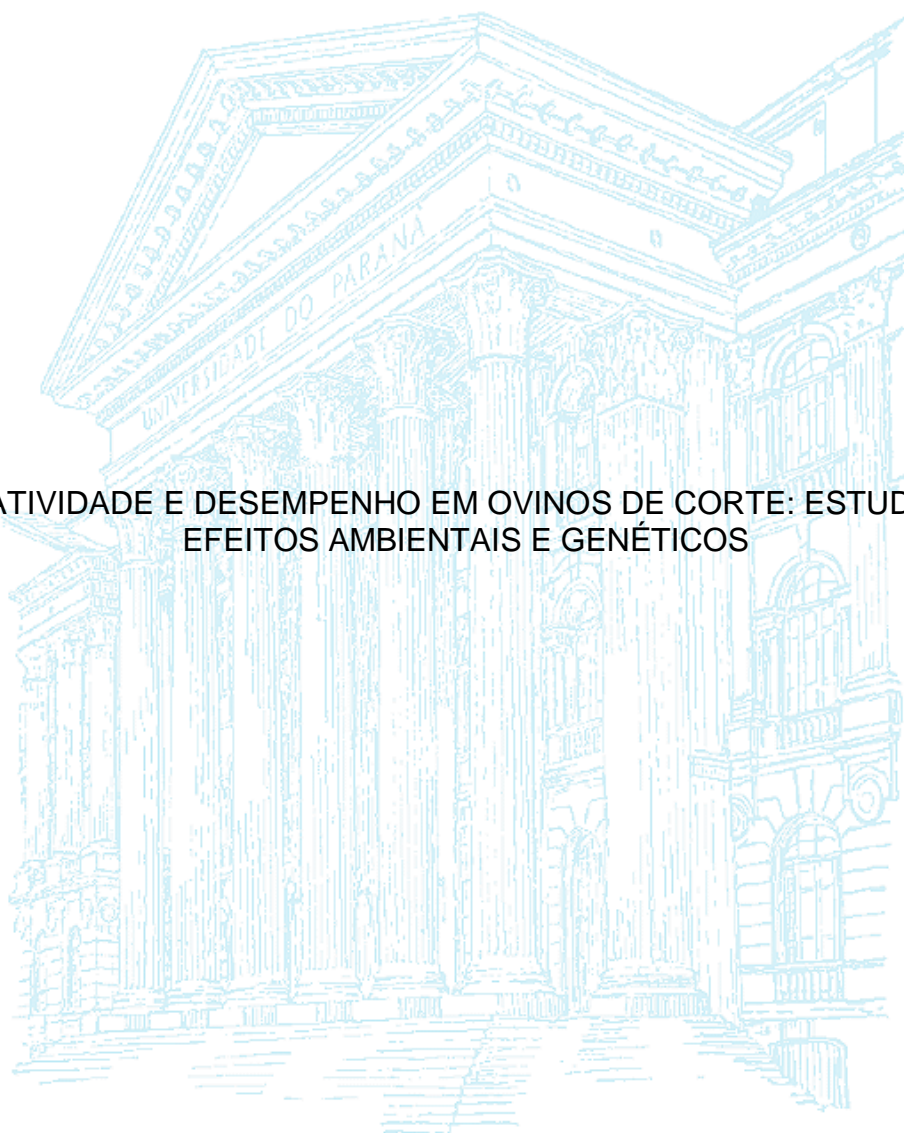


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PRISCILLA REGINA TAMIOSO

REATIVIDADE E DESEMPENHO EM OVINOS DE CORTE: ESTUDO DE  
EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS



CURITIBA

2013

PRISCILLA REGINA TAMIOSO

REATIVIDADE E DESEMPENHO EM OVINOS DE CORTE: ESTUDO DE  
EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Universidade Federal do Paraná, como  
requisito parcial à obtenção do grau de  
Mestre em Ciências Veterinárias.

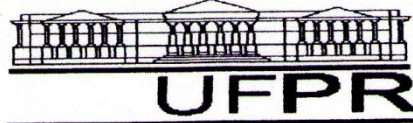
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Laila Talarico Dias

Curitiba

2013

## TERMO DE APROVAÇÃO

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



#### PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **“REATIVIDADE E DESEMPENHO EM OVINOS DE CORTE: ESTUDO DE EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS”** apresentada pela Mestranda **PRISCILLA REGINA TAMIOSO** declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou a candidata APTA para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 15 de março de 2013.

Professora Dra. Laila Talarico Dias Teixeira  
Presidente/Orientador

Professora Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro  
Membro

Professora Dra. Concepta Margaret McManus Pimentel  
Membro

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe Maria, pelo carinho, apoio e amizade em todas as etapas de minha vida. Palavras pouco expressam a minha gratidão e amor por tê-la como minha mãe biológica e espiritual.

Ao meu irmão, Valdecir Tamioso Jr., “Dudu”. Obrigada por ser meu amigo, companheiro... Irmão. Sou grata pelo imenso apoio e, principalmente, pelos valiosos conselhos.

Ao meu pai Valdecir, pelo exemplo de caráter, responsabilidade e liderança.

## AGRADECIMENTOS

À professora orientadora Laila Talarico Dias, por acreditar em mim, no meu trabalho. Há dois anos, iniciamos uma caminhada repleta de desafios e novidades, a qual nos proporcionou crescimento pessoal e profissional. Muito obrigada pelo aprendizado e amizade.

Ao professor Rodrigo de Almeida Teixeira, pela co-orientação. Agradeço pela paciência e auxílio nas análises.

À professora Alda Monteiro, pela confiança depositada na disponibilização do banco de dados e oportunidade de realizar parte importante da pesquisa no LAPOC, bem como os funcionários do setor que também auxiliaram com o manejo dos animais. Concomitantemente, agradeço ao Cláudio Araújo Silva por todo o auxílio na configuração dos dados das planilhas, além de outras contribuições para este estudo.

Ao Júlio Pisanif por tornar parte deste projeto realidade, no rebanho comercial da fazenda Tangará. Muito obrigada também pela confiança em nosso grupo e, principalmente, por ter acreditado em nosso trabalho. Da mesma maneira, agradeço ao médico veterinário Odilei Rogerio Prado por intermediar a disponibilidade da propriedade e a todos os funcionários que ajudaram no manejo dos animais.

Às minhas colegas do GAMA, sem as quais esta pesquisa não poderia ser realizada: Bárbara, Gisele e Juliana, pela imensa ajuda na pesquisa a campo e, certamente, pela amizade. Ainda no grupo, meus sinceros agradecimentos ao meu colega Ederson, pelo auxílio nas análises de dados, e aos demais integrantes que me acompanharam durante dois anos.

À minha segunda família do LABEA. Primeiramente, à professora Carla Molento, pelos ensinamentos e confiança. À Vanessa Carli Bones, pela amizade, apoio e conselhos. Da mesma maneira, a Elaine Cristina Oliveira Sans, Carolina Lorena Hohl Abrahão e Caroline Marie de Paula pela valiosa ajuda durante as avaliações em Reserva e pela amizade construída.

Ao meu melhor amigo, Diego da Silva, pelo apoio, carinho e palavras de conforto. Agradeço por poder contar com a sua amizade em mais uma etapa de vida.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram e participaram da realização deste sonho.

“Renda-se, como eu me rendi.  
Mergulhe no que você não conhece  
como eu mergulhei. Não se  
preocupe em entender, viver  
ultrapassa qualquer entendimento.

CLARICE LISPECTOR

## RESUMO

A reatividade é um componente comportamental que tem sido avaliado em animais de produção e parece afetar questões econômicas, devido à sua associação com desempenho produtivo e bem-estar animal. Entretanto, para ovinos de corte, a literatura carece de informações a respeito desta característica, sobretudo durante o manejo. Assim, objetivou-se, primeiramente, desenvolver uma metodologia de avaliação em ambiente restritivo (Escore de reatividade na balança) e correlacionar as variáveis comportamentais que compõem a reatividade aos pesos corporais, em cordeiros das raças Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France, aos 30, 60 e 90 dias de idade. Os resultados mostraram que vocalização, movimentação e tensão foram as principais medidas indicadoras de reatividade nos animais estudados. Em seguida, aplicou-se o método em um rebanho comercial, com a finalidade de identificar as variáveis responsáveis pela expressão da reatividade durante o manejo de pesagem. Desta maneira, por meio de análises de correlação fenotípica e de Correspondência Múltipla, observou-se que movimentação e tensão foram as variáveis-chave de reatividade dos cordeiros avaliados. Entretanto, pela sua maior variabilidade e objetividade, a primeira característica foi considerada como principal medida que representa a reatividade de ovinos de corte durante o manejo de pesagem. Além disso, foram estimados os efeitos ambientais e os parâmetros genéticos para movimentação, testes de tipos de marcha e de velocidade de fuga, e pesos corporais de cordeiros Île-de-France e cruzados, e verificou-se que o fator ambiental mais importante sobre essas características foi o mês de nascimento. Os coeficientes de herdabilidade obtidos para as medidas de reatividade e desempenho variaram de magnitudes baixas a moderadas, apresentando altos erros-padrão, justificados pela pequena quantidade de animais contemplados em cada classe de idade. Este fato também pode explicar os baixos coeficientes de repetibilidade estimados para as características comportamentais. A metodologia permitiu a identificação das principais variáveis envolvidas na expressão da reatividade.

**Palavras-chave:** Cordeiros. metodologia. pesos corporais.



## ABSTRACT

Reactivity is a behavioral component which has been assessed in farm animals as it seems to affect economic issues, due to its association with performance and welfare. However, for sheep, there is a lack of literature about this trait, especially during handling. Thus, we firstly aimed to develop a methodology of evaluation in a restrained environment (Scale score test) and correlate the behavioral variables which compose reactivity to the body weights of Suffolk and Suffolk x Île-de-France cross lambs, at 30, 60 and 90 days of age. The results showed that vocalization, movement and tension were the main indicators of reactivity in the studied animals. Then, the method was applied in a commercial flock, in order to identify the traits responsible for the expression of reactivity during handling. Thus, through phenotypic correlations and the Multiple Correspondence Analysis, it was seen that tension and movement were the key variables of reactivity in the evaluated lambs. However, due to its greater variability and objectivity, the first trait was considered the main measure that represents the reactivity of sheep at weighing. Furthermore, the environmental effects and the genetic parameters for movement, types of gait (qualitative flight time test) and flight speed, as well as the body weights of Île-de-France and cross lambs were estimated, and it was found that the most important environmental effect on these traits was month of birth. The heritability coefficients obtained for the performance and reactivity variables ranged from low to moderate, with high standard errors, because of the small number of animals in each age class. This may also explain the low repeatability coefficients for behavioral traits. The developed methodology permitted the identification of the main variables involved in the expression of reactivity.

**Key-words:** Body weights. lambs. methodology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1. BALANÇA DE PESAGEM UTILIZADA NA AVALIAÇÃO DA REATIVIDADE DE CORDEIROS DE CORTE, PERTENCENTES A REBANHO EXPERIMENTAL, AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE. FOTO: PRISCILLA R. TAMIOSO, 2011. .... 40
- FIGURA 2A. POSTURA DE ORELHAS EM RELAÇÃO AO PLANO FRONTAL DA CABEÇA, EM QUE: I. LEVANTADA, II. NEUTRA, III. PARA TRÁS, IV. ASSIMÉTRICA. FIGURA 2B. ORIENTAÇÃO DOS AURÍCULOS A PARTIR DO PLANO FRONTAL DO ANIMAL, EM QUE: 1. VISÍVEL, 2. NEUTRA, 3. INVISÍVEL, 4. ASSIMÉTRICA (ADAPTADAS DE BOISSY *ET AL.*, 2011). 42
- FIGURA 3. BALANÇA DE PESAGEM UTILIZADA PARA AVALIAR A REATIVIDADE DE CORDEIROS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS ÎLE-DE-FRANCE X TEXEL AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE, PERTENCENTES À PROPRIEDADE COMERCIAL. FOTO: PRISCILLA R. TAMIOSO, 2012. . 57
- FIGURA 4. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 30 DIAS DE IDADE..... 63
- FIGURA 5. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 60 DIAS DE IDADE..... 65
- FIGURA 6. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 90 DIAS DE IDADE..... 66

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE PARA PESOS DE OVINOS TOMADOS EM DIFERENTES IDADES .....	26
TABELA 2. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS QUE CARACTERIZAM A REATIVIDADE AVALIADA DURANTE E APÓS A PESAGEM, ALÉM DOS PESOS CORPORAIS (PC) AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE .....	45
TABELA 3. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS VOCALIZAÇÃO (VOC), MOVIMENTAÇÃO (MOV), TENSÃO (TEN), MOVIMENTOS EXPLORATÓRIOS (ME) E POSTURA DE ORELHAS (ORE) AVALIADAS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE .....	60
TABELA 4. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 30 DIAS DE IDADE .....	63
TABELA 5. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 60 DIAS DE IDADE .....	64
TABELA 6. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 90 DIAS DE IDADE .....	66
TABELA 7. ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS: MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), AVALIADAS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE .....	80
TABELA 8. RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESCORES DE MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), EM CORDEIROS AVALIADOS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE.....	82
TABELA 9. COMPONENTES DE (CO)VARIÂNCIA E ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE PARA MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), EM CORDEIROS AVALIADOS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE .....	83
TABELA 10. CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), DE CORDEIROS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE	84

## SUMÁRIO

<b>TERMO DE APROVAÇÃO .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATÓRIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1. OBJETIVOS GERAIS .....	17
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
1.3. REFERÊNCIAS .....	17
<b>2. REATIVIDADE ANIMAL E RELAÇÃO COM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO: REVISÃO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Metodologias de avaliação da reatividade.....	20
2.2. Efeitos ambientais sobre características de crescimento e reatividade..	22
2.3. Efeitos genéticos sobre características de crescimento e reatividade....	26
2.4. Associação fenotípica e genética entre características de crescimento e reatividade.....	29
2.5. REFERÊNCIAS .....	30
<b>3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE REATIVIDADE DE OVINOS DE CORTE EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO.....</b>	<b>36</b>
RESUMO .....	36
ABSTRACT .....	36
3.1. INTRODUÇÃO .....	37
3.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	38

3.2.1. Manejo dos animais e avaliação da reatividade .....	38
3.2.1. Organização e análise de dados .....	44
3.3. RESULTADOS .....	45
3.4. DISCUSSÃO .....	47
3.5. CONCLUSÕES .....	50
3.6. REFERÊNCIAS .....	50
<b>4. ESTUDO DAS VARIÁVEIS INDICADORAS DE REATIVIDADE EM OVINOS DAS RAÇAS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS AVALIADOS EM AMBIENTE RESTRITIVO .....</b>	<b>54</b>
RESUMO .....	54
ABSTRACT .....	54
4.1. INTRODUÇÃO .....	54
4.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	56
4.2.1. Animais utilizados e métodos de avaliação .....	56
4.2.2. Análises estatísticas .....	59
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	60
4.4. CONCLUSÃO .....	69
4.5. REFERÊNCIAS .....	69
<b>5. ESTIMATIVAS DE EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE REATIVIDADE E CRESCIMENTO DE CORDEIROS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS .....</b>	<b>72</b>
RESUMO .....	72
ABSTRACT .....	72
5.1. INTRODUÇÃO .....	73
5.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	74
5.2.1. Animais avaliados e metodologia .....	74
5.2.2. Análise dos dados .....	77
5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	79
5.4. CONCLUSÕES .....	85

5.5. REFERÊNCIAS .....	86
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>89</b>
<b>7. APÊNDICES .....</b>	<b>91</b>
APÊNDICE A .....	92
APÊNDICE B .....	93
APÊNDICE C .....	94
APÊNDICE D .....	97
APÊNDICE E .....	98
APÊNDICE F .....	99
APÊNDICE G .....	100
APÊNDICE H .....	101
APÊNDICE I .....	102
APÊNDICE J .....	103
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>104</b>
Anexo. Aprovação no Comitê de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná - UFPR.....	104
<b>VITA.....</b>	<b>105</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre o crescimento de animais de produção são relevantes para programas de melhoramento genético, os quais são elaborados com base no conhecimento dos parâmetros genéticos de características de interesse econômico, de componentes genéticos diretos e maternos e efeitos ambientais que agem sobre as mesmas. Assim, a partir do conhecimento dessas características, é possível prever as respostas diretas e correlacionadas à seleção, propor índices e escolher os métodos de seleção mais adequados para os rebanhos avaliados (SOUSA *et al.*, 2006). Para ovinos de corte, os pesos corporais mensurados durante o período de crescimento (SARMENTO *et al.*, 2006) têm sido utilizados como critérios de seleção em função de suas magnitudes de herdabilidade variando de moderadas a altas, valor econômico e facilidade de obtenção (LÔBO *et al.*, 2006). Entretanto, ainda existem poucos programas de melhoramento genético de longo prazo para a espécie (McMANUS *et al.*, 2010).

Por outro lado, a bovinocultura de corte tem apresentado interesse na seleção de animais com base não somente nas características de desempenho ponderal, cujos parâmetros genéticos estão amplamente descritos, mas também em outras relacionadas ao comportamento. A partir da crescente preocupação com os padrões de bem-estar dos animais sem alterações na produtividade, os produtores passaram a aliar o desempenho produtivo do rebanho ao temperamento, ou reatividade, o qual indica a facilidade (ou dificuldade) no manejo (MORRIS *et al.*, 1994). Assim, alguns programas de melhoramento genético de bovinos incluem essa característica como um critério de seleção, na busca por animais menos reativos e adaptados à rotina de manejo das propriedades, e consequentemente mais produtivos.

Embora não seja uma realidade na indústria da carne ovina brasileira, alguns pesquisadores iniciaram estudos sobre métodos de avaliação da reatividade de ovinos de corte em diferentes cenários e sua relação com características de interesse econômico, como peso e ganho de peso. Nesse sentido, é necessário maior entendimento do conceito de reatividade na espécie, bem como quais são os fatores ambientais e genéticos que atuam sobre a mesma e, principalmente, as metodologias de mensuração disponíveis

e se essas são viáveis para serem aplicadas em rebanhos comerciais. A partir da padronização de um método, será possível identificar as principais características responsáveis pela expressão da reatividade, as quais poderão ser incluídas como critérios de seleção em programas de melhoramento genético.

Dessa forma, inicialmente foi desenvolvida uma metodologia, a fim de mensurar a reatividade de ovinos durante o manejo de pesagem a partir de um sistema de escores e, posteriormente, as variáveis comportamentais foram correlacionadas entre si, com os pesos corporais e a outros testes. Assim, o capítulo 3 teve como objetivo apresentar esse método, com a proposta de identificar a reatividade de cordeiros avaliados aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, e pertencentes ao rebanho da Fazenda Experimental do Canguiri, da UFPR no LAPOC – Laboratório de Produção e Pesquisa em Ovinos e Caprinos. No Apêndice A pode-se verificar o modelo de planilha utilizada para avaliar a reatividade de ovinos de corte em ambiente de restrição.

Ao reconhecer a necessidade da padronização de um protocolo de avaliação, o qual inclui um grupo de variáveis comportamentais, houve ainda a preocupação da viabilidade de uso do mesmo em rebanhos comerciais. Dessa forma, após a aplicação da metodologia a cordeiros pertencentes ao rebanho da Fazenda Tangará, o capítulo 4 propôs a discussão das principais variáveis envolvidas na expressão da reatividade.

Posterior à aplicação da metodologia e definição de variáveis comportamentais indicadoras de reatividade, esperou-se identificar se a característica responderá à seleção direta. Para isso, estimou-se os efeitos ambientais e genéticos que atuam sobre a mesma, assim como sua correlação com os pesos tomados nas idades de avaliação. Sendo assim, o capítulo 5 teve como finalidade estudar os componentes ambientais e genéticos das variáveis comportamentais e pesos de cordeiros de rebanho comercial.

Do capítulo 3 foi produzido um resumo simples (Apêndice B) e um pôster apresentados no XXX Encontro Anual de Etologia/III Simpósio Latino-Americano de Etologia, um artigo técnico (Apêndice C) publicado na revista eletrônica FarmPoint, além de ter sido tema de palestra para o curso de graduação de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná – UFPR



(Apêndice D). Do capítulo 5 foi submetido um resumo simples (Apêndice E) ao 47<sup>th</sup> Congress of the International Society for Applied Ethology – ISAE 2013.

### 1.1. OBJETIVOS GERAIS

Padronizar uma metodologia para avaliar a reatividade de ovinos de corte em ambiente de restrição;

Estimar parâmetros genéticos para reatividade e pesos corporais de ovinos das raças Île-de-France e Île-de-France x Texel.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar as variáveis envolvidas na expressão da reatividade de ovinos de corte avaliados durante o manejo, a fim de viabilizar o uso da metodologia em rebanhos comerciais e proceder à seleção para as mesmas.

Estimar os efeitos ambientais sobre a reatividade e os pesos corporais;

Estimar herdabilidade para as características de reatividade e pesos corporais;

Estimar repetibilidade para as características de reatividade;

Estimar correlação genética entre a reatividade e os pesos corporais.

### 1.3. REFERÊNCIAS

LÔBO, R. N. B. et al. Parâmetros genéticos de características de crescimento de ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1012-1019, 2006.

McMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 236-246, 2010 (supl).

MORRIS, C. A. et al. Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus*. **New Zealand Journal of Agriculture Research**, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

SARMENTO, J. L. R. et al. Estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos uni e multicaracterísticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n. 4, p. 581-589, 2006.

SOUSA, J. E. R. et al. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n. 3, p. 364-368, 2006.

## 2. REATIVIDADE ANIMAL E RELAÇÃO COM CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO: REVISÃO

Na área da psicologia experimental, BATES (1989) definiu o temperamento como uma característica individual inata, observada logo nas primeiras fases do desenvolvimento, relativamente estável e capaz de afetar as respostas comportamentais frente a diferentes situações, sendo esse conceito também aplicável aos animais (GRANDIN, 1993). Posteriormente, WILSON *et al.* (1994) o definiram como as reações comportamentais de um indivíduo face a situações novas, ameaçadoras ou desafiadoras existentes no ambiente, sendo que essas respostas variam não somente entre espécies, mas entre indivíduos de uma mesma população, os quais, assim, podem ser classificados ao longo de um gradiente (mais ou menos reativo).

O temperamento também pode ser conceituado a partir das respostas comportamentais dos animais em relação ao manejo (TULLOH, 1961) e à presença humana (FORDYCE *et al.*, 1982). Para LYONS *et al.* (1989), essa característica faz parte de todo o estilo comportamental do indivíduo, ou seja, é um “atributo dinâmico que modula influências ambientais nos sistemas comportamentais e fisiológicos”. Além disso, o temperamento depende de situações ambientais e sociais, além de estímulos de novidade (GRIGNARD *et al.*, 2000), podendo, também, fornecer meios de prever problemas relacionados ao bem-estar animal e saúde (BOISSY, 1998).

Dessa maneira, o conceito de temperamento é complexo e amplo, pois inclui uma série de atributos comportamentais como: atenção, medo, agressão, teimosia, curiosidade, reatividade (PARANHOS DA COSTA *et al.*, 2002), além de outros fatores psicológicos e fisiológicos, por isso a avaliação prática do temperamento é considerada uma tarefa difícil e os resultados podem ser interpretados de maneira equivocada. Assim, no presente estudo optou-se pelo uso do termo “reatividade”, um dos componentes do temperamento, que pode ser definida como qualidade ou estado daquele que luta ou protesta (FERREIRA, 1986).

## 2.1. Metodologias de avaliação da reatividade

Na literatura estão descritas metodologias que objetivam identificar graus de reatividade dos animais, a partir da abordagem de aspectos comportamentais, sobretudo durante o manejo e em relação à presença humana.

RÉALE *et al.* (2007) sugeriram que a reatividade pode ser medida sob condições padronizadas, apontando diferenças no comportamento dos indivíduos e consistência no decorrer da vida. Os métodos mais comuns de avaliação da reatividade envolvem o uso de parâmetros comportamentais e/ou fisiológicos. Entretanto, é ideal que sejam utilizados em conjunto, a fim de se obter registros mais confiáveis e interpretação mais adequada dos resultados.

Os indicadores comportamentais podem ser atribuídos aos animais de produção com ou sem restrição de movimento, a partir de características quantitativas ou qualitativas. Em testes restritivos, os animais são limitados fisicamente e a reatividade é classificada por meio de escores, os quais indicam respostas de medo e estresse, em que valores extremos representam os indivíduos menos e mais reativos. Na literatura podem ser encontradas escalas de avaliação de reatividade variando de 3 a 10 níveis (PARANHOS DA COSTA, 2000). De maneira geral, as características mensuradas em ambiente de restrição são a atividade locomotora, respiração, vocalização e/ou defecação e micção.

TULLOH *et al.* (1961), em trabalho com bovinos de corte de três diferentes raças, propuseram escores de reatividade que variaram de 1 a 6, em relação ao grau de perturbação do animal no tronco de contenção, mangueira e balança, sendo que os animais mais calmos receberam os menores escores e os mais agitados, os maiores. Posteriormente, FORDYCE *et al.* (1982) desenvolveram o escore de agitação na balança, e classificaram as reações dos bovinos em função de sua atividade locomotora, em escala que variou de 1 a 7, representando os escores menores nenhuma ou pouca movimentação, e os maiores, movimentação mais vigorosa. Esse método foi adaptado por PIOVEZAN (1998), o qual considerou, além da movimentação dos animais, a intensidade da respiração, a presença ou ausência de vocalização e golpes contra a balança, no momento da pesagem.

Já para a espécie ovina, PAJOR *et al.* (2008, 2010) atribuíram o teste de escore de temperamento durante o manejo de pesagem, por 30 segundos, a partir de um sistema de 5 escores, em que 1 representou um animal calmo, sem movimento e 5, com movimentos frequentes. Similarmente, HORTON e MILLER (2010) descreveram o método de escore de atividade para avaliação da movimentação de ovinos na plataforma de pesagem, por meio do coeficiente de variação do peso vivo do animal.

Outras metodologias aplicadas a diferentes raças de ovinos em ambiente de restrição, como os testes de isolamento em caixa, foram propostas a partir de um medidor de agitação eletrônico para registrar vibrações geradas pela atividade locomotora e vocalização do animal no equipamento (MURPHY *et al.*, 1994; BEAUSOLEIL *et al.*, 2008; BICKELL *et al.*, 2009; AMDI *et al.*, 2010; PLUSH *et al.*, 2011). Assim como as demais metodologias propõem, animais mais reativos apresentam maior frequência e intensidade de movimentação e vocalização.

Dentre os métodos não restritivos, os mais citados na literatura para ovinos são: o teste de arena (MOBERG *et al.*, 1980; FELL; SHUTT, 1989; LIGOUT *et al.*, 2011), considerado o mais utilizado para avaliar reações de medo em indivíduos da espécie (FORKMAN *et al.*, 2007), sendo que características como mobilidade e vocalização podem ser medidas em uma arena com o solo marcado; de distância de fuga (HARGREAVES; HUTSON, 1990), o qual mede a distância entre o observador e o animal em um curral de avaliação; e de introdução de objetos novos (ROMEYER; BOIUSSOU, 1992; ERHARD *et al.*, 2004).

Além destes testes, o de velocidade de fuga ou saída é uma metodologia não restritiva usualmente aplicada em propriedades comerciais, e tem como objetivo medir o tempo gasto para que os animais percorram determinada distância; indivíduos mais rápidos são classificados como mais reativos (BURROW *et al.*, 1988). Esse teste é principalmente descrito para bovinos, já para a espécie ovina existem poucas informações publicadas. PAJOR *et al.* (2008) e PLUSH *et al.* (2011) avaliaram a reatividade de ovinos por meio da sua velocidade de fuga em percurso de 1,7 m após a abertura do portão da balança e também consideraram os indivíduos que percorreram tal distância em menor tempo como os mais reativos.

Metodologias restritivas pouco comuns também têm sido propostas com a finalidade de avaliar a reatividade de animais de produção. MAFFEI *et al.* (2006) desenvolveram um dispositivo eletrônico acoplado à balança individual, coletiva ou brete com balança, denominado REATEST®, objetivando quantificar a reatividade do animal durante 20 segundos. Esse dispositivo possui um mecanismo que capta a frequência, a intensidade e a variação temporal dos movimentos que o animal gera na balança e envia para um software específico que processa estas informações determinando a reatividade (MAFFEI, 2009). Dessa forma, indivíduos com pontuações mais elevadas, são considerados mais reativos, ao passo que aqueles com pontuações baixas, são classificados como mais calmos.

Além dos parâmetros que visam avaliar as reações comportamentais dos animais em cenários distintos, atributos fisiológicos também podem ser importantes indicadores de graus de reatividade, apontando diferenças individuais, conforme sugerido por MANTECA e DEAG (1993). As medidas mais utilizadas são a frequência cardiorrespiratória, o cortisol plasmático, a temperatura corporal e a coleta de resíduos metabólicos, sendo que os valores podem ser influenciados pelo manejo em si, pela invasividade do método e temperatura ambiente (ROLL *et al.*, 2006).

Dessa forma, nota-se que há uma gama de métodos de avaliação da reatividade, alguns adaptados daqueles aplicados a bovinos, outros desenvolvidos para a espécie ovina. Entretanto, cabe ao pesquisador utilizar um critério de escolha, o qual poderá ser baseado na praticidade, facilidade e tempo de execução do teste, e sobretudo na detecção de variabilidade da(s) característica(s) que representa(m) a reatividade do animal.

## **2.2. Efeitos ambientais sobre características de crescimento e reatividade**

Fatores ambientais que agem sobre o desenvolvimento corporal de ovinos devem ser estudados e considerados em modelos e programas de melhoramento genético, permitindo a comparação entre diferentes condições de manejo e a identificação dos indivíduos geneticamente superiores (TEIXEIRA; ALBUQUERQUE, 2003). Ano de nascimento, tipo de parto, idade

da mãe e idade do animal à desmama são alguns dos efeitos que mais influenciam o crescimento dos cordeiros (SOUSA *et al.*, 2006).

Espera-se observar resultados distintos entre machos e fêmeas, sendo que, para os mamíferos, os machos apresentam, em geral, maiores pesos ao nascer e ganhos de peso pré e pós-desmama do que as fêmeas (FERNANDES, 2001). QUESADA *et al.* (2002), ao estudarem o crescimento de ovinos Santa Inês, Morada Nova e mestiços Texel x Morada Nova, observaram efeito significativo do sexo do cordeiro sobre o peso ao nascer e aos 120 dias de idade. No mesmo trabalho os autores relataram que o ano de nascimento influenciou significativamente os pesos ao nascer, aos 30, 120 e 210 dias de idade e que o tipo de parto só não foi importante estatisticamente para o peso aos 120 dias de idade.

Da mesma maneira, a expressão da reatividade é influenciada por efeitos ambientais semelhantes àqueles que agem sobre características de desenvolvimento ponderal, tais como o tipo de manejo, raça, sexo e idade.

Em relação ao tipo de manejo, as práticas utilizadas na criação de ovinos podem causar medo, estresse ou dor, sendo as expressões de medo mais frequentemente reportadas as vocalizações e odores de alarme (BOISSY, 1998). Animais reativos têm maior probabilidade de apresentar maior reação de medo, quando confrontados com a novidade repentina (ex: recinto novo, transporte, barulho inesperado...) e adaptam-se com menor facilidade (GRANDIN, 1997). Além disso, tornam-se mais agitados e nervosos quando contidos para vacinação e outros procedimentos rotineiros (FORDYCE *et al.*, 1988; GRANDIN, 1993).

MARKOWITZ *et al.* (1998) observaram que o manejo precoce de cordeiros de um a três dias de idade, por 40 minutos, reduziu a reatividade dos mesmos frente ao ser humano, quando os animais foram comparados a outros de diferentes idades (aos 2, 4, 6, 8, 10, 15 e 25 dias). O manejo frequente e o maior contato com o ser humano pode contribuir para a diminuição do estresse e reatividade (BOISSY; BOUISSOU, 1988; FORDYCE *et al.*, 1988; HARGREAVES; HUTSON, 1990; BOIVIN *et al.*, 1994; LE NEINDRE *et al.*, 1996), facilitando, assim, o manejo futuro.

Similarmente, alguns estudos demonstraram que as respostas comportamentais de indivíduos de raças diferentes podem ser distintas perante

o mesmo estímulo. ROMEYER e BOUISSOU (1992) avaliaram ovinos das raças Romanov e Île-de-France em situações que envolveram surpresa, presença humana, de objeto novo e ambiente não familiar ao animal e observaram forte influência racial sobre as respostas comportamentais dos animais, sendo que os da raça Romanov apresentaram maior nível de medo em isolamento social, efeito surpresa e, principalmente, na presença do observador.

BOISSY *et al.* (2005), em trabalho com ovinos das raças Romanov, Lacaune e Barrichon-du-Cher e seus cruzados em diferentes testes (de arena, conflito e corredor), verificaram que os primeiros evitaram mais os observadores, apresentaram maiores distâncias de fuga, balidos de baixa frequência, comportamentos passivos e postura vigilante. Por outro lado, os cordeiros cruzados Barrichon-du-Cher apresentaram-se mais ativos, quando comparados às demais raças e com maiores tentativas de escapar do teste de arena.

Já em pesquisa de GÓMEZ *et al.* (2010), cordeiras Suffolk vocalizaram mais quando comparadas às da raça Île-de-France e Texel, em isolamento. Nesse estudo, os autores consideraram a maior frequência de vocalização como indicativo de maior nível de reatividade. BARBOSA SILVEIRA *et al.* (2010), em estudo com ovinos em pista de venda, verificaram que os indivíduos das raças Texel e Suffolk apresentaram-se mais reativos que os das raças Corriedale e Ideal, concluindo que as especializadas na produção de carne foram mais reativas quando comparadas àquelas produtoras de lã.

Além das diferenças entre raças, a literatura mostra que os machos podem ser menos reativos que as fêmeas, visto que são menos relutantes ao aproximar-se e fazer contato físico com seres humanos ou objeto novo (VANDENHEEDE; BOUISSOU, 1993). VIÉRIN e BOUISSOU (2003) observaram que, aos 3 e 4 meses de idade, as fêmeas apresentaram maiores escores de medo do que os machos, nos testes de surpresa e presença humana, além de maiores escores de atividade locomotora em isolamento. Ainda neste período, nos três testes (isolamento, presença humana e surpresa) as fêmeas emitiram significativamente mais balidos de alta intensidade, permaneceram frequentemente mais imóveis, comeram menos e tentaram escapar mais vezes quando em isolamento, em comparação aos machos. Já



aos 5 e 6 meses de idade, as fêmeas também apresentaram maiores escores de medo; porém, as diferenças entre os sexos não foram significativas, exceto para a emissão de balidos.

BOISSY *et al.* (2005), comparando o efeito do sexo dos animais sobre a reatividade, também reportaram que as ovelhas evitaram mais o contato humano, baseado no fato de que os machos passaram mais tempo próximos aos avaliadores. As ovelhas também se movimentaram mais no teste de arena. Da mesma forma, HERNANDEZ *et al.* (2010) observaram que fêmeas em situação de estresse apresentaram maiores níveis de cortisol em resposta ao isolamento. Segundo DODD *et al.* (2012), diferenças comportamentais podem ser esperadas entre machos e fêmeas, particularmente na estação reprodutiva. Fêmeas são mais dispostas a apresentar maior atividade locomotora, potencialmente devido à regulação glicocorticoide dimórfica sexual e motivação social.

A idade também influencia as respostas comportamentais de ovinos. A reatividade é expressa de diferentes maneiras no decorrer da vida dos animais, sendo que indivíduos adultos apresentam-se menos reativos, em função da experiência prévia e aprendizado por habituação.

VIÉRIN E BOUISSOU (2003), avaliando ovinos da raça Romanov e Île-de-France, observaram que cordeiros aos 5 a 6 meses de idade apresentaram menor nível de medo quando comparados aos mais jovens (aos 3 a 4 meses de idade), embora os grupos tenham sido criados juntos, independente da idade. Ainda neste trabalho, em ambos os sexos, cordeiros da raça Île-de-France aos 3 e 4 meses de idade apresentaram escores de medo significativamente altos, vocalizaram frequentemente, e passaram menos tempo alimentando-se, quando comparados àqueles aos 5 e 6 meses de idade. Para os três testes, cordeiros mais jovens de ambos os sexos, locomoveram-se menos e os machos mais jovens apresentaram-se imóveis com maior frequência, no teste de isolamento. Às cordeiras aos 3 e 4 meses de idade também foram atribuídos maiores escores de movimentação em isolamento. Da mesma forma, BARBOSA SILVEIRA *et al.* (2010) compararam borregas e ovelhas das raças Corriedale, Texel, Suffolk, Ideal e mestiços e verificaram que animais mais jovens foram mais agitados em pista de venda e mais resistentes à condução pelo ser humano.

### 2.3. Efeitos genéticos sobre características de crescimento e reatividade

Para a eficiente seleção de reprodutores e matrizes é necessário o conhecimento de componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de características de interesse econômico, uma vez que a partir dos coeficientes de herdabilidade é possível prever se determinada característica responderá à seleção direta e se sua inclusão como critério de seleção permitirá ganhos genéticos nos rebanhos. Estimativas de parâmetros genéticos para pesos corporais de cordeiros estão amplamente descritas na literatura e apresentam variações de magnitude, dependendo do modelo utilizado; a escolha do modelo adequado na obtenção de parâmetros genéticos deve considerar os efeitos aditivo direto, genético materno e de ambiente permanente materno. A TABELA 1 mostra que, de maneira geral, os coeficientes de herdabilidade para pesos corporais variam de baixos a moderados, indicando que a seleção direta poderá trazer bons resultados.

TABELA 1. ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE PARA PESOS DE OVINOS TOMADOS EM DIFERENTES IDADES

Característica	Raça	Nº. de animais	Modelo	$h^2$ ( $\pm$ ep)	Referência
Peso ao nascer	Mestiço Santa Inês	1.474	AD	0,48 $\pm$ 0,10	SILVA <i>et al.</i> (1993)
	Hampshire	2.659		0,25	TOSH e KEMP (1994)
	Polled Dorset	13.977	AD + GM	0,17	
	Romanov	2.436		0,11	
	Santa Inês	3.791	AD	0,37 $\pm$ 0,04	SOUSA <i>et al.</i> (1999)
			AD+APM	0,15 $\pm$ 0,04	
			AD+GM (Cov <sub>am</sub> $\neq$ 0)	0,12 $\pm$ 0,04	
			AD+GM+APM (Cov <sub>am</sub> $\neq$ 0)	0,13 $\pm$ 0,04	
			AD+GM+APM (Cov <sub>am</sub> =0)	0,12 $\pm$ 0,03	
	Dorper	3.549	AD+GM+APM	0,11 $\pm$ 0,04	NESER <i>et al.</i> (2001)
	Suffolk	892	AD	0,40 $\pm$ 0,06	MANIATIS e POLLOT (2002)
			AD+APM	0,14 $\pm$ 0,07	
			AD+GM(Cov <sub>am</sub> $\neq$ 0)	0,15 $\pm$ 0,06	
			AD+GM(Cov <sub>AM</sub> =0)	0,08 $\pm$ 0,05	
			AD+GM+APM (Cov <sub>am</sub> $\neq$ 0)	0,17 $\pm$ 0,06	
			AD+GM+APM (Cov <sub>am</sub> =0)	0,09 $\pm$ 0,06	

	Morada Nova	1.313		0,15	
	Santa Inês	785	AD+GM+APM	0,22	QUESADA <i>et al.</i> (2002)
	Texel x Morada Nova	240		0,11	
	Santa Inês	855	AD	0,56	SARMENTO <i>et al.</i> (2006)
			AD+GM	0,16	
			AD+GM (Cov <sub>am</sub> ≠0)	0,20	
<b>Peso 30 dias</b>	Morada Nova	1.313		0,11	
	Santa Inês	785	AD+GM+APM	0,14	QUESADA <i>et al.</i> (2002)
	Texel x Morada Nova	240		0,15	
<b>Peso 30 dias</b>		2.580		0,16	
<b>Peso 60 dias</b>		11.300	AD+GM+APM	0,14	NOTTER (1998)
<b>Peso 90 dias</b>	Suffolk	2.412		0,21	
<b>Peso 120 dias</b>		746		0,55	
<b>Peso 90 dias</b>	Santa Inês	950	AD+GM+APM	0,11±0,06	SOUSA <i>et al.</i> (2006)
<b>Peso 100 dias</b>	Dorper	2.836	AD+GM+APM	0,20±0,07	NESER <i>et al.</i> (2001)
<b>Peso 112 dias</b>			AD	0,43	
	Santa Inês	896	AD+GM	0,00	SARMENTO <i>et al.</i> (2006)
			AD+GM(Cov <sub>am</sub> ≠0)	0,00	
<b>Peso 120 dias</b>	Santa Inês	430	AD+GM+APM	0,16±0,08	SOUSA <i>et al.</i> (2006)

AD = efeito genético aditivo direto; GM = efeito genético materno; APM = efeito de ambiente permanente materno.

Os coeficientes de herdabilidade para uma mesma característica variam de acordo com o modelo utilizado, sendo que, quando os efeitos maternos são excluídos, as estimativas tornam-se inflacionadas, e, portanto, devem ser contemplados nos modelos de análise de crescimento de cordeiros.

Por outro lado, para características comportamentais, como temperamento/reatividade, ainda existem poucos registros de parâmetros genéticos na literatura. Mesmo assim, segundo GRANDIN (1998), o temperamento é uma das características mais herdáveis em humanos e animais, portanto sofre grande influência de fatores genéticos, interagindo também com experiência prévia e aprendizado para moldar padrões adultos de comportamento (GRANDIN; DEESING, 1998). Além disso, medo e ansiedade,

componentes da reatividade, parecem estar parcialmente sob controle genético e isso pode contribuir para diferenças individuais (PLOMIN, 1990).

Em bovinos, a reatividade parece ser uma característica passível de seleção, por apresentar valores de herdabilidade que variam de moderados a altos (FORDYCE *et al.*, 1982; HEARNshaw; MORRIS, 1984; BURROW *et al.*, 1988). Já para ovinos, de acordo com BLACHE e BICKELL (2010), a herdabilidade de diferentes parâmetros usados para avaliar o temperamento varia de baixa à moderada (0,2 a 0,4), o que também indica possibilidade de resposta à seleção direta.

BOISSY *et al.* (2005) estimaram valores de herdabilidade para movimentação ( $0,34 \pm 0,04$ ), balidos de alta frequência ( $0,48 \pm 0,03$ ), balidos de baixa frequência ( $0,28 \pm 0,02$ ), comportamento exploratório ( $0,36 \pm 0,04$ ), de vigília ( $0,24 \pm 0,02$ ), tentativa de fuga ( $0,14 \pm 0,03$ ), aproximação do ser humano ( $0,23 \pm 0,03$ ) e escape ( $0,23 \pm 0,03$ ), ou seja, a seleção direta para a maioria dessas características que compõem a reatividade animal poderá trazer resultados favoráveis.

Além disso, em trabalho de KILGOUR (1998) com ovinos da raça Merino, comparando rebanhos selecionados e não para habilidade materna, mostraram que ovinos dos primeiros grupos apresentaram menor atividade locomotora e vocalizaram com menor frequência, quando comparados aos demais, em isolamento no teste de arena. De maneira similar, alguns estudos reportam a seleção de ovinos da raça Merino em duas linhas distintas em relação à reatividade: indivíduos mais calmos e mais agitados, quando expostos a estímulos de estresse, como isolamento e presença humana, avaliados nos testes de arena e isolamento em caixa (BEAUSOLEIL *et al.*, 2008; AMDI *et al.*, 2010).

PLUSH *et al.* (2011), em trabalho com ovinos da raça Merino, estimaram herdabilidade para o temperamento do cuidado maternal:  $0,35 \pm 0,02$  (por meio de escala subjetiva de 5 pontos, usando a distância que a ovelha se movimentou do seu cordeiro quando este foi marcado); escore de agitação:  $0,20 \pm 0,05$  (medido pelo teste de isolamento em caixa) e velocidade de fuga:  $0,12 \pm 0,05$ , coeficientes que indicam baixa resposta à seleção direta.

## 2.4. Associação fenotípica e genética entre características de crescimento e reatividade

O estudo das relações entre a reatividade e características de desempenho produtivo, tais como taxa de crescimento, peso corporal e ganho de peso tem mostrado que indivíduos menos reativos apresentam maior produtividade, quando comparados àqueles mais reativos (LYONS, 1989; VOISINET *et al.*, 1997b). Outros autores também observaram que bovinos mais reativos tiveram pior qualidade na carcaça (VOISINET *et al.*, 1997a; DEL CAMPO *et al.*, 2010), além de correlações negativas entre perdas na carcaça e presença de contusões (FORDYCE *et al.*, 1985, 1988).

Já PAJOR *et al.* (2008, 2010), em trabalho com ovinos da raça Merino, encontraram relações significativas entre o ganho de peso e a reatividade; ovinos com maior GPD e peso final de engorda foram os menos reativos. Da mesma forma, HORTON e MILLER (2011) verificaram relação entre peso vivo, atividade locomotora e graus de reatividade, ou seja, animais que se movimentaram com menor frequência e intensidade em plataforma de pesagem foram os mais pesados.

GÓMEZ *et al.* (2010), avaliando ovinos da raça Île-de-France, Texel e Suffolk, notaram que o ganho de peso diário das cordeiras foi negativamente relacionado com a movimentação dos animais no isolamento e na presença do observador, ou seja, animais mais reativos apresentaram menor ganho de peso. Isso indica que a seleção para animais menos reativos pode ter um efeito benéfico sobre a produção, além da qualidade de vida do animal e as condições de manejo.

Por outro lado, WOLF *et al.* (2008) não encontraram relações significativas entre ganho de peso e reatividade em cordeiros cruzados Bluefaced Leicester. Da mesma forma, AMDI *et al.* (2010), ao estudarem duas linhagens de ovinos da raça Merino selecionadas com base na reatividade frente ao isolamento e à presença humana, reportaram que não houve diferenças entre as mais e menos reativas quanto ao ganho médio diário de peso e escore de condição corporal, sob as mesmas condições de manutenção, apesar de os indivíduos mais reativos terem menor eficiência na conversão alimentar.

Assim, observa-se que a reatividade na espécie ovina ainda é um tema pouco abordado, apesar de existirem diversas metodologias de avaliação em cenários restritivos e não. Consequentemente, os resultados encontrados quanto às estimativas de efeitos ambientais e genéticos, sobretudo as correlações com características de desempenho produtivo, ainda são escassos e/ou inconsistentes.

## 2.5. REFERÊNCIAS

AMDÍ, C. et al. Relationship between behavioural reactivity and feed efficiency in housed sheep. **Animal Production Science**, v. 50, 683–687, 2010.

AZEVEDO, D. M. M. R. et al. Programa de melhoramento genético de ovinos Santa Inês: SANTAGEN, 2008. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/capriovis/arquivos/files/Artigo%209.pdf> Acesso em: 20 de abril de 2011.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; MENDONÇA, G. Efeito do genótipo e da idade de ovinos na reatividade medida em pista de venda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2304-2309, 2010.

BATES, J. E. **Temperament in childhood**, local 1. John Wiley & Sons, 1989.

BEAUSOLEIL, N. J. et al. Exploring the basis of divergent selection for 'temperament' in domestic sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 109, p. 261-274, 2008.

BICKELL, S. et al. Genotype rather than non-genetic behavioural transmission determines the temperament of Merino lambs. **Animal Welfare**, v.18, p. 459-466, 2009.

BLACHE, D.; BICKELL, S.L. Temperament and reproductive biology: emotional reactivity and reproduction in sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39 (suplemento especial), p. 401-408, 2010.

BOISSY, A. **Fear and fearfulness in determining behavior**. In: Grandin, T. (Ed.), *Genetics and the Behavior of Domestic Animals*. Academic Press, San Diego, USA, p. 67-111, 1998.

BOISSY, A.; BOUISSOU, M.-F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, p. 259-273, 1988.

BOISSY, A. et al. Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, p. 381-401, 2005.

BOIVIN, X. et al. Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 39, p. 115-122, 1994.

BURROW, H. W.; SEIFERT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of Australian Society of Animal Production**, v. 17, p. 154-157, 1988.

DEL CAMPO, M. et al. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**, v. 86, p. 908-914, 2010.

DODD, C. L. et al. Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 140, n. 1, p. 1-15, 2012.

ERHARD, H. W. et al. Effects of prenatal undernutrition on emotional reactivity and cognitive flexibility in adult sheep. **Behavioural Brain Research**, v. 151, p. 25-35, 2004.

FELL, L. R.; SHUTT, D. A. Behavioural and hormonal responses to acute surgical stress in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 22, p. 283-294, 1989.

FERNANDES, A. A. O; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslanados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1460-1465, 2001.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FORDYCE, G. et al. Cattle temperament in extensive beef herds in Northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 28, p. 683-687, 1988.

FORDYCE, G. et al. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, v.14, 1982, **Proceedings...** p. 329-332, 1982.

FORKMAN, B. et al. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, v. 92, p. 340-374, 2007.

GÓMEZ, J. M. D. et al. Efeitos da oferta da forragem, do método de pastejo, dos dias de avaliação e da raça no comportamento e temperamento de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1840-1848, 2010.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling in cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 36, n.1, p. 1-9, 1993.

GRANDIN, T. Review: reducing handling stress improves both productivity and welfare. **The Professional Animal Scientist**, v. 14, n. 1, p. 1-10, 1998.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. Genetics and behavior during handling, restraint and herding. In: GRANDIN, T. (Ed.), **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**, 1998, Academic Press, San Diego, California, USA, p. 113-144, 1998.

GRIGNARD, L. et al. The social environment influences the behavioural responses of beef cattle to handling. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 68, p. 1-11, 2000.

HARGREAVES, A. L.; HUTSON, G. D. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 26, p. 243-252, 1990.

HEARNshaw, H.; MORRIS, C. A. Genetic and environmental effects on temperament score in beef cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 35 n. 5, p. 723-733, 1984.

HERNANDEZ, C. E. et al. Effects of sex, litter size and periconceptional ewe nutrition on offspring behavioural and physiological response to isolation. **Physiology & Behavior**, v. 101, p. 588-594, 2010.

HORTON, B. J.; MILLER, D. R. Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 74-82, 2011.

KILGOUR, R. J. Arena behaviour is a possible selection criterion for lamb-rearing ability; it can be measured in young rams and ewes. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 57, p. 81-89, 1998.

LE NEINDRE, P.; BOIVIN, X.; BOISSY, A. Handling of extensively kept animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 49, p. 73-81, 1996.

LIGOUT, S. et al. Assessment of sociability in farm animals: the use of arena test in lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 135, p.57-62, 2011.



LÔBO, R. N. B. et al. Parâmetros genéticos de características de crescimento de ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1012-1019, 2006.

LYONS, D.M. Individual differences in temperament of dairy goats and the inhibition of milk ejection. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 22, p. 269-282, 1989.

MAFFEI, W. E. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38 (suplemento), p. 81-92, 2009.

MAFFEI W. E.; BERGMANN, J. A. G.; PINOTTI, M. Reatividade em ambiente de contenção móvel: uma nova metodologia para avaliar o temperamento bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p. 1123-1131, 2006.

MANTECA, X.; DEAG, J. M. Individual Differences in temperament of domestic animals: A review of methodology. **Animal Welfare**, v. 2, p. 247-268, 1993.

MANIATIS, N.; POLLOTT, G. E. Maternal effects on weight and ultrasonically measured traits of lambs in a small closed Suffolk flock. **Small Ruminant Research**, v. 45, p. 235-246, 2002.

MARKOWITZ, T. M. et al. Early handling increases lamb affinity for humans. **Animal Behaviour**, v. 55, n. 3, p. 573-587, 1998.

MOBERG, G. P.; ANDERSON, C. O.; UNDERWOOD, T. R. Ontogeny of the adrenal and behavioral responses of lambs to emotional stress. **Journal of Animal Science**, v. 51, p. 138-142, 1980.

MORRIS, C. A. et al. Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus*. **New Zeland Journal Agriculture Reserach**, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

MURPHY, P. M. et al. Measures of temperament are highly repeatable in Merino sheep and some are related to maternal behaviour. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v. 20, p. 247-248, 1994.

NESER, F. W. C.; ERASMUS, G. J.; van WYIK, J. B. Genetic parameter estimates for pre-weaning weight traits in Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v.40, p. 197-202, 2001.

NOTTER, D. R. Genetic parameters for growth traits in Suffolk and Polypay sheep. **Livestock Production Science**, v. 55, p. 205-213, 1998.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte e pasto. In **Anais de Etologia**, v. 18, p. 26-42, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de

carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, Natal-RN, p. 71-89. Sociedade Brasileira de Etologia, 2002.

PAJOR, F. et al. Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' post-weaning traits in Tsigai breed. **Archiv Tierzucht/Archives of Animal Breeding**, v. 53, n. 4, p. 465-474, 2010.

PAJOR, F. et al. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht**, v. 51, p. 247-254, 2008.

PIOVEZAN, U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. 1998. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 1998.

PLOMIN, R. The role of inheritance in behavior. **Science**, v. 248, p. 183-188, 1990. Disponível em: <http://www.evolution.com/articles/inheritance02.html> Acesso em: 26 de janeiro de 2012.

PLUSH, K. J. et al. The genetics of temperament in Merino sheep and relationships with lamb survival. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 134, p. 130-135, 2011.

QUESADA, M.; McMANUS, C.; COUTO, F. A. A. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1 (suplemento), p.342-349, 2002.

RÉALE, D. et al. Integrating animal temperament with ecology and evolution. **Biological Reviews**, v. 82, 291-318, 2007.

ROLL, V. F. B. et al. **Comportamento animal: conceitos e técnicas de estudo**, Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, Rio Grande do Sul, p. 85-104, 2006.

ROMEYER, A.; BOUISSOU, M. -F. Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 34, p. 93-119, 1992.

SARMENTO, J. L. R. et al. Estimção de parâmetros genéticos para características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos uni e multicaracterísticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n. 4, p. 581-589, 2006.

SILVA, F. L. R. et al. Efeito de fatores genéticos sobre o crescimento pré-desmama em cordeiros mestiços Santa Inês, no Estado do Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 5, p. 627-633, 1993.

SOUSA, J. E. R. et al. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n. 3, p. 364-368, 2006.

SOUSA, W. H.; PEREIRA, C. S. P.; BERGMANN, J. A. G. Estimativas de componentes de (co) variância e herdabilidade direta e materna de pesos corporais em ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1252-1262, 1999.

TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Efeitos Ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços Angus-Nelore e Hereford-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 887-890, 2003.

TOSH, J. J.; KEMP, P. A. Estimation of variance components in three sheep populations. **Journal of Animal Science**, v.72, n.5, p.1184-1190, 1994.

TULLOH, N. M. Behavior of cattle in yards. II. A study of temperament. **Animal Behaviour**, v. 9, n. 1-2, p. 25-30, 1961.

VANDENHEEDE, M.; BOUISSOU, M. -F. Sex differences in fear reactions in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 37, p. 39-55, 1993.

VIÉRIN, M.; BOUISSOU, M- F. Responses of weaned lambs to fear-eliciting situations: origin of individual differences. **Developmental psychobiology**, v. 42, n. 2, p. 131-147, 2003.

VOISINET, B. D. et al. Bos Indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997a.

VOISINET, B. D. et al. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 4, p. 892-896, 1997b.

WILSON, D. S. et al. Shyness and boldness in humans and other animals. **Trends in Ecology and Evolution**, v.9, n. 11, p. 442-446, 1994.

WOLF, B. T. et al. Estimates of the genetic parameters and repeatability of behavioural traits of sheep in an arena test **Applied Animal Behaviour Science**, v. 112, p. 68-80, 2008.

### 3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE REATIVIDADE DE OVINOS DE CORTE EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO

#### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi desenvolver uma metodologia de mensuração de reatividade de ovinos de corte durante o manejo de pesagem, e posteriormente estimar as correlações fenotípicas ( $r_p$ ) entre as variáveis comportamentais e os pesos corporais de cordeiros Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France, aos 30, 60 e 90 dias de idade. As características avaliadas por meio de escores foram: vocalização (VOC), movimentação (MOV), tensão (TEN), movimentos exploratórios (ME), postura de orelhas (ORE), tipos de marcha (TM), além da inferência da frequência respiratória (RES), da aplicação do teste de velocidade de fuga (VF) e de um dispositivo eletrônico, denominado REATEST® (REAT). Os resultados das correlações de Spearman obtidos entre as variáveis mostram que vocalização, movimentação e tensão podem ser consideradas como principais indicadoras na expressão da reatividade de ovinos em ambiente de restrição. Da mesma maneira, os testes de tipos de marcha e velocidade de fuga parecem mensurar reações semelhantes de ovinos após a saída da balança. Para os pesos corporais, as correlações significativas com vocalização, apenas aos 90 dias de idade, sugerem que a presença materna até este período, aliada aos diferentes sistemas de manejo, provavelmente influenciaram os resultados.

**Palavras-chave:** Cordeiros. escores visuais. peso corporal. temperamento.

#### ABSTRACT

This study aimed to develop a methodology for assessing sheep reactivity at weighing, and then estimate the phenotypic correlations ( $r_p$ ) among the behavioral variables and body weights of Suffolk and Suffolk x Île-de-France cross lambs, at 30, 60 and 90 days of age. The traits measured through visual scores were: vocalization (VOC), movement (MOV), tension (TEN), exploratory movements (ME), ear postures (ORE), types of gait (qualitative flight time test) (TM), as well as the respiratory frequency (RES), the flight speed test (VF) and using an electronic device, REATEST® (REAT). The results show that vocalization, movement and tension may be considered as key indicators in the expression of reactivity in sheep assessed while restrained. Likewise, types of gait and flight time tests seem to measure similar reactions in sheep after exiting the weighing scale. For body weights, the significant correlations with vocalization, only at 90 days of age, suggest that maternal presence up to this period, associated with different management systems, may have influenced the results.

**Key-words:** Body weight. lambs. temperament. visual scores.

### 3.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a reatividade tem apresentado importância significativa na indústria da carne, sendo introduzida como critério de seleção em programas de melhoramento genético, sobretudo para bovinos de corte, como apresentado nos sumários de reprodutores da Aliança Nelore (Gensys Consultores Associados S/C Ltda) e PAINT® (CRV Lagoa). O interesse de pecuaristas e pesquisadores no estudo da característica e na seleção de indivíduos menos reativos pode ser justificado pela sua relação direta com a produtividade e qualidade da carne, além do bem-estar animal.

Trabalhos realizados com diferentes raças de bovinos mostram que animais mais calmos apresentam maiores taxas de ganho de peso (TULLOH *et al.*, 1961; BARBOSA SILVEIRA *et al.*, 2006), menores incidências de contusões (FORDYCE *et al.*, 1988), bem como aumento na maciez e redução no escurecimento da carne (VOISINET *et al.*, 1997). Recentemente, alguns desses resultados também têm sido observados em ovinos de corte, evidenciando que indivíduos mais reativos apresentam menores pesos e ganhos médios diários de peso corporal (PAJOR *et al.*, 2008, 2010; AMDI *et al.*, 2010; PLUSH *et al.*, 2011).

Com a finalidade de identificar e selecionar indivíduos mais calmos no rebanho, a literatura aborda inúmeras metodologias que avaliam os aspectos comportamentais e fisiológicos da reatividade. Em ovinos de corte, os principais indicadores comportamentais são divididos em não restritivos (BOISSY *et al.*, 2005; BICKELL *et al.*, 2009) e restritivos (BEAUSOLEIL *et al.*, 2008; HORTON; MILLER, 2011). Entretanto, FORKMAN *et al.* (2007) reportaram que os testes validados para a espécie possuem diferentes tempos de execução (variando de 1,5 a 120 minutos), além de a maioria ser projetada de maneira complexa, o que dificulta sua aplicação e viabilidade em propriedades comerciais.

Assim, não existe uma metodologia padrão para avaliar a reatividade em ovinos, sendo necessário o uso de ambos os parâmetros comportamentais e fisiológicos, a fim de se obter registros mais confiáveis e garantia de maior entendimento dos resultados. Durante o manejo de pesagem, por exemplo, apenas uma característica, geralmente a atividade locomotora, tem sido

avaliada a partir de um sistema de escores, sendo que os maiores valores são usados para classificar os animais como mais reativos (PAJOR *et al.*, 2008, 2010).

Da mesma maneira, não há na literatura um consenso sobre o período mais adequado para o início da avaliação da reatividade, portanto, as observações são realizadas em animais jovens e/ou adultos. VAN REENEN *et al.* (2004) propuseram o uso de metodologias para analisá-la em animais adultos, uma vez que as características comportamentais podem variar com o crescimento e sofrem grande influência de efeitos ambientais em idades jovens. Porém, sabe-se que a reatividade verdadeira de um animal pode ser mascarada pela aprendizagem (GRANDIN; DEESING, 1998) e a variabilidade fenotípica entre os indivíduos na idade adulta é provavelmente menor, dificultando a realização da seleção direta.

Por acreditar que é possível avaliar ovinos jovens e identificar os menos e mais reativos é que se propôs no presente estudo uma metodologia de avaliação de reatividade de cordeiros das raças Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France em diferentes idades, aos 30, 60 e 90 dias, em média. Além disso, dada a importância dessa característica e a sua associação a outras de interesse econômico, objetivou-se, também, estimar as correlações fenotípicas entre as variáveis comportamentais e os pesos corporais nesse período.

## **3.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.2.1. Manejo dos animais e avaliação da reatividade**

Para o desenvolvimento da metodologia foram utilizados 86 cordeiros Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France pertencentes ao rebanho experimental do LAPOC - Laboratório de Produção e Pesquisa em ovinos e caprinos, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizado na Fazenda Experimental Canguiri, no bairro Canguiri - Pinhais, Paraná (coordenadas 25°25'S, 49°08'W, 930 m altitude).

Os animais utilizados nasceram nos meses de agosto, novembro e dezembro de 2011 e os mesmos indivíduos foram avaliados aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, sendo submetidos a diferentes tipos de manejo. Aos

30 dias de idade, 48 cordeiros foram mantidos com as mães em pastagem, 23 com as mães e confinados e 15 sob amamentação artificial, confinados, sem a presença das mães, as quais foram acometidas por mastite, totalizando 86 cordeiros avaliados. Já aos 60 dias de idade, 48 cordeiros estavam na presença das mães em pastagem, 23 desmamados e confinados e 15 receberam suplementação e permaneceram confinados, sem as mães, totalizando 85 cordeiros. Aos 90 dias de idade, 38 cordeiros permaneceram com as mães em pastagem, 23 já estavam desmamados (aos 60 dias de idade) e confinados, e 15 continuaram a receber suplementação, totalizando 76 cordeiros avaliados.

Antes do início de cada avaliação comportamental, os animais foram retirados de piquetes em que estavam separados em grupos de até 15 indivíduos, com ou sem suas mães, de acordo com a idade e sistema de manejo definido pelo experimento ao qual participavam. Em seguida, foram recolhidos e mantidos juntos em um curral de adaptação, próximo à balança de pesagem por, aproximadamente, 10 min, tempo que os observadores utilizaram para ajustar a balança e o dispositivo eletrônico acoplado a ela (REATEST<sup>®</sup>).

Anterior à aplicação da metodologia, cinco avaliadores (AV1, AV2, AV3, AV4 e AV5) foram treinados por três meses, avaliando cerca de 50 borregos e borregas de cerca de 10 meses de idade, a fim de detectar possíveis falhas no protocolo.

As medidas de reatividade foram realizadas com os cordeiros, individualmente, durante 40 s, logo após o fechamento dos portões da balança. A entrada do animal se deu de maneira aleatória, porém pode ter havido interferência ou não (INT), caracterizada pela aproximação do observador ao animal, motivando-o a entrar na balança, sendo a intervenção registrada em todas as avaliações (vide atribuição dos escores de INT no Apêndice F). O tempo de espera para o animal entrar na balança foi de 20 s.

Os cordeiros que permaneceram além do período proposto dentro da balança, ou seja, quando necessária a presença do avaliador para retirá-los, não foram avaliados por meio dos testes aplicados no brete (descritos a seguir), porém foram identificados nas planilhas de avaliação, no campo Observações (Apêndice A). Este espaço também foi utilizado para anotar a

frequência de ocorrência de defecação e micção (caso houvesse) durante a pesagem, bem como identificar os animais que tentaram fugir antes do início das avaliações, embora nenhuma análise estatística tenha sido realizada a partir destas informações. A balança eletrônica utilizada em todas as observações comportamentais é da marca Toledo®, modelo 9021, com 0,1 kg de acurácia, laterais parcialmente cobertas (com espaços entre barras de 0,05 m, aproximadamente), porém com barreiras em concreto ao redor, e apresenta as seguintes medidas: 1,63 m de comprimento, 1,0 m de largura e 1,5 m de altura (FIGURA 1). O brete pelo qual os cordeiros passaram antes de entrar na balança possui as seguintes medidas: 10 m de comprimento, 1,0 m de altura, 0,70 m de largura mínima e 0,50 m de largura máxima.



FIGURA 1. BALANÇA DE PESAGEM UTILIZADA NA AVALIAÇÃO DA REATIVIDADE DE CORDEIROS DE CORTE, PERTENCENTES A REBANHO EXPERIMENTAL, AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE. FOTO: PRISCILLA R. TAMIOSO, 2011.

O método desenvolvido a partir de um sistema de escores foi denominado “Escore de reatividade na balança”, adaptado de PIOVEZAN (1998), em trabalho com bovinos, e ROLL *et al.* (2006), em estudo com ovinos. Para a aplicação desta metodologia, três observadores (AV1, AV2 e AV3) se posicionaram cerca de 0,70 m da balança, permanecendo na mesma posição em todas as mensurações. A proposta foi avaliar cordeiros jovens, por meio de cinco categorias de comportamento, a partir de uma escala de escores que



variou de 1 a 4, de maneira geral, com a finalidade de facilitar a aplicação e treinamento dos observadores:

- I) Vocalização (VOC), considerando os escores: 0 = ausência de vocalização; 1 = vocalização não frequente (menos da metade do tempo); 2 = vocalização frequente (metade do tempo de observação ou mais).
- II) Movimentação (MOV), em que 1 = ausência ou pouca movimentação, parado na maior parte do tempo (metade do tempo de observação ou mais); 2 = animal mais ativo, permanência na mesma posição por poucos segundos, pode ser virar; 3 = movimentos frequentes (metade do tempo de observação ou mais), vigorosos e abruptos; 4 = movimentação contínua, saltos, força a grade de saída com a cabeça, tenta fugir.
- III) Tensão (TEN), sendo que: 1 = relaxado e alerta, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 2 = pouco tenso, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 3 = tenso/muito tenso, força a saída, faz movimentos frequentes e vigorosos; 4 = muito tenso, paralisado e com tremor muscular.
- IV) Movimentos exploratórios (ME), considerando os movimentos de cabeça e patas: 1 = ausência de movimentos exploratórios; 2 = animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça; 3 = animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça e/ou com movimentos de patas; 4 = animal realiza movimentos exploratórios e a seguir fica de joelho.
- V) Postura de orelhas (ORE), escore aplicado com base nas combinações entre postura de orelhas e orientação de aurículos (FIGURAS 2A e 2B) identificadas por BOISSY *et al.* (2011), classificadas em 4 principais: 1 = postura neutra: orelhas no plano frontal e aurículos não visíveis; 2 = postura levantada: orelhas na mesma posição em relação ao plano frontal e aurículos visíveis; 3 = postura assimétrica: orelhas em posições distintas e visibilidade dos aurículos assimétrica; 4 = postura para trás: orelhas para trás do plano frontal e os aurículos não são visíveis.

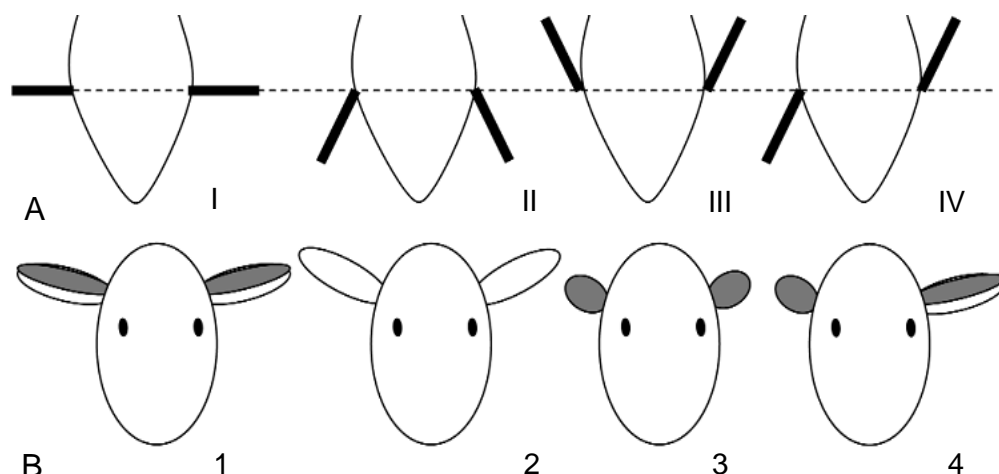


FIGURA 2A. POSTURA DE ORELHAS EM RELAÇÃO AO PLANO FRONTAL DA CABEÇA, EM QUE: I. LEVANTADA, II. NEUTRA, III. PARA TRÁS, IV. ASSIMÉTRICA. FIGURA 2B. ORIENTAÇÃO DOS AURÍCULOS A PARTIR DO PLANO FRONTAL DO ANIMAL, EM QUE: 1. VISÍVEL, 2. NEUTRA, 3. INVISÍVEL, 4. ASSIMÉTRICA (ADAPTADAS DE BOISSY *et al.*, 2011).

Além das variáveis comportamentais mensuradas por meio de escores, foi utilizado o aparelho REATEST<sup>®</sup> (REAT), o qual foi acoplado na balança e consistiu em avaliar a reatividade dos cordeiros a partir da movimentação gerada na balança, durante 20 s. A frequência, intensidade e a variação temporal da atividade locomotora são mensuradas pelo dispositivo e enviadas a um programa computacional que gera um gráfico e a pontuação de reatividade do animal. Indivíduos com maiores valores no REATEST<sup>®</sup> são considerados como mais reativos (MAFFEI, 2009). A avaliação da reatividade por meio do REATEST<sup>®</sup> teve início logo após o fechamento do portão de entrada da balança, sendo realizada por apenas um avaliador (AV4) que não participou da aplicação do teste de “Escore de reatividade na balança” e se posicionou cerca de 1,0 m da balança. Ao final do tempo proposto, este observador registrou o valor plotado pelo programa em uma planilha de campo que consistia em duas colunas: identificação do cordeiro e número de reatividade.

Durante as avaliações de comportamento, também foi realizada a inferência da frequência respiratória (RES), sendo que o observador responsável (AV5) permaneceu a, aproximadamente, 0,50 m de distância da

balança, abaixado, na tentativa de evitar que o animal o visualizasse. Observou-se os movimentos do flanco esquerdo do animal, durante 15 s, e ao final de todas as avaliações, o valor obtido foi multiplicado por quatro e registrado em planilha.

Além destas avaliações, foram incluídos, após a abertura do portão de saída da balança, os testes de tipos de marcha (TM) e velocidade de fuga (VF), avaliados no brete. O teste de tipos de marcha, adaptado da metodologia descrita por GRANDIN *et al.* (1995), é rápido e geralmente realizado em propriedades comerciais, podendo ser conduzido também logo na saída do animal da balança. Os resultados do teste são interpretados da seguinte maneira: animais com menores escores de TM são considerados menos reativos. O objetivo da aplicação do TM foi medir o grau de reatividade do animal por meio de sua mobilidade em dado percurso (1,50 m) após a saída da plataforma da balança, a partir dos escores:

- I) Tipos de marcha (TM): em que: 1 = caminhada lenta; 2 = caminhada rápida; 3 = trote – caracterizado pelo andamento simétrico de velocidade média, no qual o animal fica apoiado por pares diagonais de membros que se alternam (BROOM; FRASER, 2010); 4 = corrida.

Associado ao anterior, o teste de velocidade de fuga ou de saída (VF), adaptado de BURROW *et al.* (1988), consiste na quantificação do tempo que o animal leva para percorrer uma determinada distância (2,0 m), imediatamente após sair da balança. A mensuração pode ser realizada por meio do uso de células fotoelétricas equidistantes. Quando o animal passa pela primeira célula, tem sua presença detectada e o observador deve acionar o cronômetro, interrompendo-o quando passar pela segunda. O tempo é, assim, registrado. Os indivíduos que percorrem a distância proposta em menor tempo são considerados mais reativos ou apresentam tendências menos desejáveis para a característica avaliada, ao passo que aqueles que demoram mais, são classificados como menos reativos (ROLL *et al.*, 2006). No presente estudo, não foram utilizadas células fotoelétricas e o percurso considerado foi de 1,50 m, o mesmo utilizado para realizar o teste anterior. Para ambos os testes de tipos de marcha e velocidade de fuga, os avaliadores se posicionaram cerca de 0,70 m do brete. O registro do tempo a partir de filmagens após o manejo de

pesagem, bem como a análise por meio do programa Windows Live Movie Maker foram realizados por apenas um dos observadores (AV1).

Em relação aos pesos corporais, as medidas foram realizadas em cordeiros sem jejum aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, porém antes do início das observações comportamentais, no curral de adaptação, não foram disponibilizados água e alimento. O registro dos pesos foi realizado pelo mesmo observador (AV2) durante todo o processo.

### **3.2.1. Organização e análise de dados**

O arquivo original constituiu de registros de 86, 85 e 76 indivíduos, porém apenas 50, 49 e 43 foram considerados para as análises aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente, filhos de 18 matrizes e 2 reprodutores. Foram excluídos cordeiros que não correspondiam à média de idade proposta (com idade superior a 20 dias da idade avaliada) e cujas mães apresentavam idade igual ou superior a 8 anos.

Todos os escores foram obtidos durante as avaliações, exceto para tensão e postura de orelhas, nas quais não foram observados cordeiros com o escore 4 (animal muito tenso e paralisado e postura para trás predominante, respectivamente), e para o teste de tipos de marcha, nenhum animal avaliado recebeu escore 3 (o animal sai da balança em trote). A análise descritiva dos escores pode ser observada no Apêndice G.

Para cada período de idade foram realizadas análises de correlação de Spearman entre as variáveis comportamentais avaliadas por escores e de Pearson entre estas, frequência respiratória, REATEST® e teste de velocidade de fuga e pesos corporais, por meio do procedimento PROC CORR (SAS v. 9.0, Cary North Carolina).

Nas análises que envolveram os pesos corporais, os valores foram ajustados para 30, 60 e 90 dias, de acordo com as equações a seguir:

$$P30aj = [(P30-PN)/(D30-DN)] \times 30 + PN$$

$$P60aj = [(P60-PN)/(D60-DN)] \times 60 + PN$$

$$P90aj = [(P90-PN)/(D90-DN)] \times 90 + PN$$

Em que: P30aj, P60aj e P90aj são os pesos ajustados para os 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente; D30, D60 e D90 são as datas de avaliação

aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente; PN e DN correspondem ao peso ao nascer e à data de nascimento, respectivamente.

### 3.3. RESULTADOS

As correlações fenotípicas ( $r_p$ ) entre os escores de reatividade na balança (VOC, MOV, TEN, ME e ORE), os resultados do REATEST® (REAT), bem como os testes de tipos de marcha (TM) e velocidade de fuga (VF) e os pesos corporais (PC), para os cordeiros avaliados aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, estão apresentadas na TABELA 2.

TABELA 2. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS QUE CARACTERIZAM A REATIVIDADE AVALIADA DURANTE E APÓS A PESAGEM, E PESOS CORPORAIS (PC) AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE

Variável/Idade	MOV	TEN	ME	ORE	REAT	RES	TM	VF	PC
<b>30 dias de idade</b>									
VOC	0,40**	0,32**	-0,27 <sup>ns</sup>	0,37**	0,15 <sup>ns</sup>	-0,36 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
MOV		0,76***	-0,55***	0,30*	0,02 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>	0,36*	-0,22 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>
TEN			-0,46**	0,27*	-0,10 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>	0,46**	-0,28 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>
ME				-0,13 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>
ORE					0,30*	-0,02 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
REAT						-0,13 <sup>ns</sup>	-0,24 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>
RES							0,00 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	-0,15 <sup>ns</sup>
TM								-0,59***	-0,00 <sup>ns</sup>
VF									0,01 <sup>ns</sup>
<b>60 dias de idade</b>									
VOC	0,38**	0,36*	-0,08 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>
MOV		0,61***	0,04 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,00 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	-0,28 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>
TEN			-0,05 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,53***	-0,32 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
ME				0,09 <sup>ns</sup>	-0,28 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>	-0,16 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>
ORE					0,13 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>
REAT						-0,52**	0,00 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>
RES							0,18 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>
TM								-0,59***	0,04 <sup>ns</sup>
VF									-0,07 <sup>ns</sup>
<b>90 dias de idade</b>									
VOC	0,57**	0,57**	-0,29 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	0,48**
MOV		0,94***	-0,17 <sup>ns</sup>	0,36*	0,53**	0,15 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	-0,24 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>
TEN			-0,18 <sup>ns</sup>	0,33*	0,53**	0,19 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	-0,22 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>
ME				0,06 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	-0,15 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>
ORE					0,32*	0,16 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>
REAT						0,34 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>
RES							0,21 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>
TM								-0,62***	0,14 <sup>ns</sup>
VF									-0,29 <sup>ns</sup>

Em que: VOC = vocalização; MOV = movimentação; TEN = tensão; ME = movimentos exploratórios; ORE = postura de orelhas; REAT = aparelho REATEST®; RES = frequência respiratória; TM = tipos de marcha; VF = velocidade de fuga; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ ; ns = não significativo.

Pela TABELA 2 pode-se observar que as correlações entre vocalização e movimentação foram significativas e positivas, apresentando coeficientes moderados aos 30 e 60 dias de idade e altos aos 90 dias de idade; a variação de valores moderados e alto também pode ser verificada entre vocalização e tensão. A variável vocalização também foi positiva, significativa e moderadamente correlacionada à postura de orelhas aos 30 dias de idade, indicando que animais que vocalizaram com maior frequência também apresentaram posturas de orelha predominantes levantadas ou assimétricas.

Da mesma maneira, entre movimentação e tensão as correlações foram significativas, altas e positivas em todas as idades avaliadas. A variável movimentação também foi significativa, alta e negativamente correlacionada a movimentos exploratórios apenas aos 30 dias de idade, ou seja, cordeiros mais agitados exploraram pouco a balança de pesagem, e significativa, moderada e positivamente correlacionada ao teste de tipos de marcha. Aos 30 e 90 dias de idade, entre movimentação e postura de orelhas os coeficientes de correlação encontrados também foram significativos, moderados e positivos.

Escores de tensão também foram significativa, alta e positivamente correlacionados aos de TM aos 30 e 60 dias de idade. Já os coeficientes de correlação entre tensão e movimentos exploratórios e tensão e postura de orelhas foram significativos, alto e negativo aos 30 e moderados e positivos aos 30 e 90 dias de idade, respectivamente.

A variável REATEST® apresentou correlações significativas, moderadas e positivas com postura de orelhas aos 30 e 90 dias de idade, negativa e alta com frequência respiratória aos 60 dias de idade e positivas e altas com movimentação e tensão aos 90 dias de idade, assim os maiores escores destas características no período avaliado corresponderam aos maiores valores obtidos a partir do dispositivo.

Entre os testes de tipos de marcha e velocidade de fuga os resultados de correlações significativas, altas e negativas em todas as idades mostram que cordeiros com maiores escores de tipos de marcha apresentaram menor tempo de saída (maior velocidade), indicativo de maior reatividade.

Por fim, a medida peso corporal apresentou coeficiente de correlação significativo, alto e positivo com a característica comportamental vocalização, apenas para os animais aos 90 dias de idade.

### 3.4. DISCUSSÃO

Estudos mostram que, em isolamento, os ovinos apresentam maior atividade locomotora, acompanhada por maior frequência de vocalização, sendo os balidos emitidos principalmente de alta intensidade (VANDENHEEDE *et al.*, 1998; BOISSY *et al.*, 2005), corroborando os resultados encontrados na presente pesquisa. Dessa forma, a combinação entre maiores frequências de movimentação e vocalização pode ser expressa em situações de estresse, como durante a separação de coespecíficos, conforme sugerido por LIGOUT *et al.* (2011), embora a vocalização apresente variações associadas a idade e habituação (LE NEINDRE *et al.*, 1993).

Da mesma maneira, cordeiros que vocalizaram com maior frequência também apresentaram posturas predominantes levantadas e assimétricas, as quais, segundo REEFMANN *et al.* (2009) e BOISSY *et al.* (2011), são expressas em situações negativas e repentinas, respectivamente, semelhantes aos estímulos propostos aos cordeiros no presente estudo, como isolamento social, e estão de acordo com a expressão corporal de ovinos em estresse (vocalização frequente).

Nas avaliações realizadas com animais mais jovens, aos 30 dias de idade, movimentação, tensão e movimentos exploratórios apresentaram coeficientes de correlação significativos, altos e negativos, ou seja, indivíduos mais agitados, nervosos não exploraram o ambiente. Assim, a ausência de movimentos exploratórios associada à maior mobilidade pode ser um indicativo de maior nível de reatividade, já que animais mais calmos, a partir da habituação ao manejo, tendem a expressar com maior frequência comportamentos associados ao menor nível de medo, como a exploração do ambiente. As correlações entre movimentação, tensão e postura de orelhas foram significativas, moderadas e positivas, indicando que, assim como observado entre vocalização e postura de orelhas, a maior movimentação na balança também está associada a estados emocionais negativos e repentinos.

Em relação ao REATEST<sup>®</sup>, a correlação positiva entre movimentação e tensão sugere que os escores visuais e o aparelho representaram níveis de reatividade/atividade locomotora similares durante a pesagem. Entretanto, este resultado foi observado para apenas um período de idade (aos 90 dias), assim,

o dispositivo não mensurou as respostas comportamentais dos cordeiros da mesma maneira como os escores de movimentação. Acredita-se que a balança utilizada, de alta precisão, pode ter contribuído para as correlações não significativas, na maioria. Além disso, indivíduos com maior movimentação expressaram posturas predominantes de orelha indicadoras de situações desconfortáveis, a partir das correlações entre REATEST® e postura de orelhas, resultado que pode ser interpretado de maneira semelhante àquela entre movimentação, tensão e postura de orelhas, visto que ambos o dispositivo e os escores de movimentação apresentam objetivos semelhantes.

Apenas aos 60 dias de idade, estimou-se correlação negativa e alta entre REAT e RES, ou seja, animais mais reativos apresentaram menores taxas de frequência respiratória. No presente estudo, a dificuldade da inferência visual desta variável, bem como a subjetividade do avaliador, podem justificar as correlações não significativas entre reatividade e frequência respiratória. Trabalhos relatam que ovinos mais reativos são mais agitados durante o manejo e mais suscetíveis ao estresse, além de apresentarem maiores frequências cardiorrespiratórias (HARGREAVES; HUTSON, 1990; GÓMEZ *et al.*, 2010), principalmente quando em isolamento. SYME e ELPHICK (1982) observaram que ovinos da raça Merino que não esboçaram respostas ao serem separados do grupo tiveram menores valores de frequência cardíaca quando comparados aos mais agitados e que vocalizaram com maior frequência, e raramente foram os primeiros a se mover nas instalações de manejo. Como descrito anteriormente, essas reações podem estar relacionadas ao menor ou maior nível de medo, e, por consequência, à reatividade.

Já entre variáveis movimentação, tensão e teste de tipos de marcha foram estimados coeficientes de correlação significativos e positivos, ou seja, cordeiros com maiores escores de tipos de marcha também movimentaram-se mais na balança. Correlações não significativas entre movimentação, tensão e velocidade de fuga podem ser consideradas como resultados inconsistentes, visto que os testes aplicados após a saída do animal da balança medem reações semelhantes nos animais. PAJOR *et al.* (2008) estimaram para cordeiros das raças Merino Húngaro, Merino Alemão e Alemão de cara preta correlação fenotípica negativa entre o teste de velocidade de fuga e o teste de



escore de temperamento, o qual avalia características de movimentação e tensão (semelhantes aos escores de movimentação e tensão apresentados), indicando que animais mais reativos, com maior atividade locomotora e tensos, percorreram um dado espaço (1,7 m) em maior velocidade, correspondente aos maiores escores de tipos de marcha.

Quanto aos escores de tipos de marcha e velocidade de fuga, estes apresentaram correlações significativas, altas e negativas em todas as idades, mostrando que ambos os testes propostos são capazes de provocar reações similares nos indivíduos avaliados e, portanto, identificam a reatividade de maneira semelhante. BARBOSA SILVEIRA *et al.* (2008ab) e GÓMEZ *et al.* (2010) observaram a associação entre menores tempos e maiores escores nos testes de velocidade de fuga e tipos de marcha, em bovinos e ovinos, respectivamente, corroborando os resultados encontrados.

Os pesos corporais foram significativa e positivamente correlacionados à vocalização, em animais mensurados aos 90 dias de idade. Assim, cordeiros que emitiram balidos com maior frequência (indicativo de maior reatividade) apresentaram, também, maiores pesos corporais. Contudo, estudos relatam que ovinos mais reativos possuem menor ganho médio de peso (PAJOR *et al.*, 2008, 2010; HORTON; MILLER, 2011). Entretanto, WOLF *et al.* (2008) e AMDI *et al.* (2010), ao trabalharem com ovinos das raças cruzados Bluefaced Leicester e Merino, respectivamente, não observaram relação positiva entre ganho médio diário de peso, escore corporal e reatividade, indicando que ainda não é bem esclarecida a relação entre reatividade e produtividade na espécie ovina.

No presente estudo, as correlações positivas e significativas entre o peso corporal e vocalização apenas aos 90 dias de idade provavelmente sejam justificadas pelo efeito da criação ao pé da mãe, já que nessa idade a maioria dos indivíduos avaliados (n=23) foi mantida na presença materna e nenhum efeito ambiental foi modelado. ROMEYER e BOUISSOU (1992), bem como VANDENHEEDE e BOUISSOU (1998) reportaram que cordeiros criados com a mãe tendem a ser mais reativos, quando comparados àqueles submetidos à criação artificial, em função da maior habituação em relação à presença humana. Além disso, a presença da mãe em sistemas de produção apresenta

influência importante sobre o desempenho individual dos animais, como ganho de peso (CARVALHO *et al.*, 2005; POLI *et al.*, 2008).

### 3.5. CONCLUSÕES

As variáveis propostas a partir da metodologia adaptada apresentaram facilidade de aplicação em rebanho experimental durante o manejo de pesagem.

Os escores de movimentação e tensão atuaram como importantes indicadores da reatividade de ovinos de corte frente ao manejo de pesagem. A vocalização, aliada a essas variáveis, também pode ser considerada medida comportamental relevante durante as avaliações.

### 3.6. REFERÊNCIAS

AMDÍ, C. *et al.* Relationship between behavioural reactivity and feed efficiency in housed sheep. **Animal Production Science**, v. 50, 683-687, 2010.

BARBOSA SILVEIRA, I. D. *et al.* Relação entre genótipos e temperamento de novilhos Charolês-Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1808-1814, 2008a.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; SOARES, G. J. D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 519-526, 2006.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; WIEGAND, M. M. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 219, p. 321-332, 2008b.

BEAUSOLEIL, N. J. *et al.* Exploring the basis of divergent selection for 'temperament' in domestic sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 109, p. 261-274, 2008.

BICKELL, S. *et al.* Genotype rather than non-genetic behavioural transmission determines the temperament of Merino lambs. **Animal Welfare**, v.18, p. 459-466, 2009.

BOISSY, A. *et al.* Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. **Animal Welfare**, v. 20, p. 47-56, 2011.

BOISSY, A. et al. Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, p. 381-401, 2005.

BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. Barueri/SP: Manole, 2010.

BURROW, H. W.; SEIFERT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of Australian Society of Animal Production**, v. 17, p. 154-157, 1988.

CARVALHO, S. et al. Desempenho e componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Rural**, v. 35, p. 650-655, 2005.

FORDYCE, G. et al. Cattle temperament in extensive beef herds in Northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 28, p. 683-687, 1988.

FORDYCE, G. et al. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

FORKMAN, B. et al. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, v. 92, p. 340-374, 2007.

GÓMEZ, J. M. D. et al. Efeitos da oferta da forragem, do método de pastejo, dos dias de avaliação e da raça no comportamento e temperamento de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1840-1848, 2010.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. Genetics and behavior during handling, restraint and herding. In: GRANDIN, T. (Ed.), **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**, 1998, Academic Press, San Diego, California, USA, p. 113-144, 1998.

GRANDIN, T. et al. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, p. 117-123, 1995.

HARGREAVES, A. L.; HUTSON, G. D. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 26, p. 243-252, 1990.

HORTON, B. J.; MILLER, D. R. Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 74-82, 2011.

LE NEINDRE, P. et al. Influence of breed in reactivity of sheep to humans. **Genetics Selection Evolution**, v. 25, p. 447-458, 1993.

LIGOUT, S. et al. Assessment of sociability in farm animals: the use of arena test in lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 135, p.57-62, 2011.

MAFFEI, W. E. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38 (suplemento), p. 81-92, 2009.

PAJOR, F. et al. Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' post-weaning traits in Tsigai breed. **Archiv Tierzucht/Archives of Animal Breeding**, v. 53, n. 4, p. 465-474, 2010.

PAJOR, F. et al. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht**, v. 51, p. 247-254, 2008.

PIOVEZAN, U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. 1998. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 1998.

PLUSH, K. J. et al. The genetics of temperament in Merino sheep and relationships with lamb survival. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 134, p. 130-135, 2011.

POLI, C. H. E. C. et al. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 666-673, 2008.

REEFMANN, N. et al. Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, p. 199-207, 2009.

ROLL, V. F. B. et al. **Comportamento animal**: conceitos e técnicas de estudo, Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, Rio Grande do Sul, p. 85-104, 2006.

ROMEYER, A.; BOUISSOU, M. -F. Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 34, p. 93-119, 1992.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System Institute. **SAS User's Guide**. Version 9.0, Cary, NC, 2002.

SYME, L. A.; ELPHICK, G. R. Heart rate and behaviour of sheep in yards. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 9, p. 31-35, 1982.

TULLOH, N. M. Behavior of cattle in yards. II. A study of temperament. **Animal Behaviour**, v. 9, n. 1-2, p. 25-30, 1961.

VAN REENEN, C. G. et al. Behavioural reactivity of heifer calves in potentially alarming test situations: a multivariate and correlational analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 11-30, 2004.

VANDENHEEDE, M.; BOUISSOU, M. -F. Effects of an enriched environment on subsequent fear reactions of lambs and ewes. **Developmental psychobiology**, v. 33, p. 33-45, 1998.

VANDENHEEDE, M. et al. Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 58, p. 293-310, 1998.

VOISINET, B. D. et al. Bos Indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher Incidence of borderline dark cutters. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997.

WOLF, B. T. et al. Estimates of the genetic parameters and repeatability of behavioural traits of sheep in an arena test **Applied Animal Behaviour Science**, v. 112, p. 68-80, 2008.

#### **4. ESTUDO DAS VARIÁVEIS INDICADORAS DE REATIVIDADE EM OVINOS DAS RAÇAS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS AVALIADOS EM AMBIENTE RESTRITIVO**

##### **RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi avaliar as variáveis comportamentais de maior variabilidade, correspondência e consistência, indicadoras de reatividade de ovinos de corte durante a pesagem. Assim, 188 cordeiros Île-de-France e cruzados Île-de-France x Texel pertencentes a um rebanho comercial foram avaliados por meio de escores de vocalização (VOC), movimentação (MOV), tensão (TEN), movimentos exploratórios (ME) e postura de orelhas (ORE), aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média. Os dados foram analisados por correlações de Spearman e da Análise de Correspondência Múltipla (ACM). Os resultados apontam que movimentação e tensão são as principais categorias que representam a reatividade de ovinos de corte em ambiente restritivo, porém, visto que ambas medem reações semelhantes, e pela maior facilidade de aplicação e variabilidade da característica movimentação, acredita-se que esta seja a variável-chave na expressão da reatividade dos animais estudados. Portanto, sugere-se que a movimentação seja contemplada em protocolos de avaliação e que, a partir dela, sejam procedidas as análises estatísticas.

**Palavras-chave:** Cordeiros. escores comportamentais. estatística multivariada.

##### **ABSTRACT**

The aim of this study was to assess the behavioral variables of greater variability, correlation and consistency, which indicate reactivity of sheep at weighing. Thus, 188 Île-de-France and Île-de-France x Texel cross lambs belonging to a commercial herd were evaluated through vocalization (VOC), movement (MOV), tension (TEN), exploratory movements (ME) and ear posture ratings (ORE) at 30, 60 and 90 days of age, on average. Data were analyzed using Spearman correlations and Multiple Correspondence Analysis (MCA). The results show that movement and tension are the main categories that represent the reactivity of sheep while restrained, however, once both measure similar reactions, as well as the higher ease of use and variability of movement, it is believed that this one is the key variable responsible for the expression of reactivity in the studied animals. Therefore, it is suggested that movement be considered in the methodologies of evaluation and statistical analyzes.

**Key-words:** Behavioral scores. lambs. multivariate statistics.

#### **4.1. INTRODUÇÃO**

O conceito de reatividade tem sido utilizado para animais de produção por representar interesse econômico significativo, visto que essa característica

está associada a outras como peso, ganho de peso e qualidade de carcaça (FORDYCE *et al.*, 1985; PAJOR *et al.*, 2008; DEL CAMPO *et al.*, 2010). Neste cenário, os animais são avaliados em relação às suas respostas comportamentais face às práticas rotineiras de manejo e à presença humana, e os resultados são posteriormente correlacionados com o desempenho.

Entretanto, para que a reatividade seja avaliada em rebanhos comerciais, é necessário o uso de metodologias objetivas, de fácil aplicabilidade, mais adequadas à rotina das propriedades. Para ovinos de corte, observações comportamentais em ambiente restritivo têm sido realizadas a partir de sistemas de escores que consideram características distintas, tais como atividade locomotora, ausência/presença de vocalização, movimentos exploratórios, tentativas de fuga (ROLL *et al.*, 2006; HORTON; MILLER, 2011).

Com o objetivo de reunir as principais variáveis indicadoras de reatividade durante a pesagem, PIOVEZAN (1998), em estudo com bovinos de corte, desenvolveu a escala de escore composto (EC), que é a combinação/composição de uma medida a partir de outras como deslocamento, intensidade de respiração, ocorrência de mugidos e golpes contra a balança, em que 1 engloba os menores valores (indicando menor reatividade) e 5, os maiores (indicando maior reatividade). Esse critério, baseado na composição de uma característica comportamental, passou a ser utilizado por outros autores para representar a reatividade de bovinos de corte de diferentes raças (BARBOSA SILVEIRA *et al.*, 2008abc), embora seja considerado empírico, já que os menores escores para todas as variáveis avaliadas classificam os indivíduos como menos reativos e os maiores, como mais reativos.

Todavia, sabe-se que variáveis comportamentais são influenciadas por inúmeros fatores, tornando complexa a análise e interpretação dos resultados em relação aos estímulos propostos aos animais. Dessa forma, nos últimos anos, pesquisadores têm adotado o uso de técnicas de análise multivariada, as quais avaliam simultaneamente múltiplas medidas sobre indivíduos ou objetos de investigação (HAIR *et al.*, 2009), bem como as inter-relações entre elas. Segundo McBRIDE e WOLF (2007), a aplicação de análise multivariada na mensuração do temperamento animal é vantajosa, pois permite a identificação de componentes estáveis no decorrer do tempo e entre grupos de animais,

apresentando consistência nas medidas, além de possibilitar comparações entre estudos.

Assim, objetivou-se avaliar a expressão da reatividade de ovinos de corte a partir de um grupo de características comportamentais atribuídas a cordeiros das raças Île-de-France e cruzados Île-de-France x Texel durante o manejo de pesagem e, posteriormente, identificar as variáveis indicadoras de reatividade nos animais estudados.

## **4.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.2.1. Animais utilizados e métodos de avaliação**

Foram utilizados 188 cordeiros, sendo destes 164 da raça Île-de-France e 24 cruzados Île-de-France x Texel, pertencentes ao rebanho da propriedade comercial Tangará, localizada no município de Reserva, Paraná. Os animais nasceram nos meses de junho, julho e agosto de 2012 e os mesmos indivíduos foram avaliados aos 30, 60 e 90 dias, em média, considerando-se o manejo utilizado no momento da avaliação.

Aos 30 dias de idade, todos os cordeiros (n=188) foram mantidos com as mães em pastagem. Aos 60 dias de idade, 147 cordeiros permaneceram em presença materna e 39 foram desmamados, todos mantidos em pastagem, totalizando 186 indivíduos avaliados. Por fim, aos 90 dias de idade, 87 cordeiros estavam ao pé da mãe, porém estes foram separados em grupos de 63 e 24 animais, os quais foram mantidos em sistemas de manejo diferenciados, e 97 foram desmamados, todos submetidos a sistema extensivo, no total de 184 cordeiros. A redução no número de cordeiros mensurados foi decorrente de ataques de predadores.

Os animais foram retirados dos piquetes em pastagem até 12 horas antes do início das observações de reatividade e recolhidos em currais de adaptação próximos à balança de pesagem, sendo mantidos em grupos de até 30 indivíduos, incluindo ovelhas e cordeiros, dependendo do sistema de manejo e idade. Todos foram submetidos a jejum alimentar, exceto os cordeiros na presença das mães, em amamentação.



As observações comportamentais tiveram início logo após a entrada do cordeiro na balança, contabilizando 40 s cada avaliação. Nos casos em que houve resistência do animal por até 20 s antes de iniciar a avaliação foi considerada interferência (INT), ou seja, a aproximação do avaliador que pudesse motivar a entrada do animal na balança. Similarmente, nas situações em que os cordeiros permaneceram na balança além de 40 s, houve intervenção para retirá-los, com registro em planilha de avaliação. Informações como frequência de defecação, micção e tentativas de fuga antes de iniciar as mensurações também foram anotadas em campo específico (Observações), apesar de não terem sido realizadas análises estatísticas a partir das mesmas. A balança utilizada é da marca Açore<sup>®</sup>, móvel, modelo 602 SM, n° de série 707, com as seguintes medidas: altura de 1,34 m, comprimento de 1,63 m e largura igual a 1,30 m, além de apresentar as laterais formadas por grades paralelas com intervalos de 0,07 m (FIGURA 3).



FIGURA 3. BALANÇA DE PESAGEM UTILIZADA PARA AVALIAR A REATIVIDADE DE CORDEIROS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS ÎLE-DE-FRANCE X TEXEL AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE, PERTENCENTES À PROPRIEDADE COMERCIAL. FOTO: PRISCILLA R. TAMIOSO, 2012.

A reatividade dos cordeiros foi avaliada por meio da metodologia “Escore de reatividade na balança”, considerando cinco categorias de comportamento classificadas em uma escala de escores que varia, principalmente, de 1 a 4 conforme a descrição abaixo. Três observadores (AV1, AV2 e AV3)

previamente treinados, os quais se posicionaram cerca de 0,70 m da balança durante todas as avaliações, foram responsáveis pela aplicação desse teste.

- I) Vocalização (VOC), considerando os escores: 0= ausência de vocalização; 1 = vocalização não frequente (menos da metade do tempo); 2 = vocalização frequente (metade do tempo de observação ou mais).
- II) Movimentação (MOV), sendo que: 1 = ausência ou pouca movimentação, parado na maior parte do tempo (metade do tempo de observação ou mais); 2 = animal mais ativo, permanência na mesma posição por poucos segundos, pode ser virar; 3 = movimentação frequente (metade do tempo de observação ou mais), vigorosa e abrupta; 4 = movimentação contínua, saltos, força a grade de saída com a cabeça, tenta fugir.
- III) Tensão (TEN), sendo que: 1 = relaxado e alerta, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 2 = pouco tenso, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 3 = tenso/muito tenso, força a saída, realiza movimentos frequentes e vigorosos; 4 = muito tenso, paralisado e com tremor muscular.
- IV) Movimentos exploratórios (ME), considerando os movimentos de cabeça e patas: 1 = ausência de movimentos exploratórios; 2 = animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça; 3 = animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça e/ou com movimentos de patas; 4 = animal realiza movimentos exploratórios e a seguir fica de joelho.
- V) Postura de orelhas (ORE), mensurada a partir da classificação de postura de orelhas e orientação de aurículos determinadas por BOISSY *et al.* (2011), em: 1 = postura neutra: orelhas no plano frontal e aurículos não visíveis; 2 = postura levantada: orelhas na mesma posição em relação ao plano frontal e aurículos visíveis; 3 = postura assimétrica: orelhas em posições distintas e visibilidade dos aurículos assimétrica; 4 = postura para trás: orelhas para trás do plano frontal e os aurículos não são visíveis.

A variável ORE foi avaliada a partir de filmagens realizadas durante o manejo de pesagem por apenas um avaliador (AV1), e posteriormente foi registrada a postura predominante baseada na descrição por BOISSY *et al.* (2011).

#### **4.2.2. Análises estatísticas**

O arquivo original constou de 188, 186 e 184 cordeiros avaliados, porém apenas 106, 104 e 102 foram considerados nas análises aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente, progênies de 67 matrizes e 2 reprodutores. Indivíduos que não correspondiam à média de idade proposta (superior a 20 dias em relação à idade avaliada) e cujas mães apresentavam idade igual ou superior a 7 anos foram excluídos.

Inicialmente, foram realizadas as análises de correlação de Spearman entre as variáveis comportamentais por meio do procedimento PROC CORR (SAS v. 9.0, CARY, NORTH CAROLINA), com o objetivo de compreender a relação entre estas características e identificar sua importância sobre a reatividade.

Em função de as variáveis comportamentais, avaliadas por meio de escores, serem consideradas como dados categóricos, optou-se pelo uso de abordagem multivariada, em que todas as associações entre pares de variáveis são analisadas. O procedimento utilizado foi a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), o qual, de acordo com MORETTI DA CUNHA JR. (2000), foi desenvolvido a partir de combinações de técnicas multivariadas composicionais aplicadas a um conjunto de dados estritamente categóricos. Essa análise resulta em um mapa perceptual que utiliza as medidas de associação/similaridade para estimar dimensões ortogonais sobre quais categorias podem ser consideradas para explicar a intensidade de associação (HAIR *et al.*, 2009).

A ACM foi aplicada para avaliar simultaneamente as variáveis de reatividade (VOC, MOV, TEN, ME e ORE), após a definição de classes, por meio do software STATGRAPHICS CENTURION XVI (STATISTICAL GRAPHICS SYSTEM, 2009). Primeiramente, os dados foram plotados em uma

tabela de incidência, também denominada tabela ou matriz de Burt, a qual mostra a frequência em que pares de características ocorrem em conjunto. A variação total é denominada Inércia, sendo que quanto maior a inércia para uma determinada dimensão, maior a variabilidade entre as categorias que esta representa. Os autovalores indicam a contribuição relativa de cada eixo na restituição da variância nas categorias. A primeira dimensão (eixo 1, X) explica a maior parte da variância, a próxima (eixo 2, Y), a segunda maior parte, e assim sucessivamente. Geralmente as duas primeiras restituem a maior quantidade de variabilidade (inércia) (HAIR *et al.*, 2009) e são apresentadas em um mapa de correspondência. Os escores 0, 1 e 2 da variável vocalização foram considerados 1, 2 e 3, com o objetivo de facilitar a interpretação das análises.

#### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 3 apresenta as correlações de Sperman entre as variáveis comportamentais atribuídas a cordeiros Île-de-France e Île-de-France x Texel aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média.

TABELA 3. COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS VOCALIZAÇÃO (VOC), MOVIMENTAÇÃO (MOV), TENSÃO (TEN), MOVIMENTOS EXPLORATÓRIOS (ME) E POSTURA DE ORELHAS (ORE) AVALIADAS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE

VARIÁVEL/IDADE	MOV	TEN	ME	ORE
<b>30 DIAS DE IDADE</b>				
VOC	-0,155 <sup>ns</sup>	-0,054 <sup>ns</sup>	0,107 <sup>ns</sup>	-0,019 <sup>ns</sup>
MOV		0,884***	-0,571***	0,287*
TEN			-0,542***	0,285*
ME				-0,179 <sup>ns</sup>
<b>60 DIAS DE IDADE</b>				
VOC	-0,033 <sup>ns</sup>	0,013 <sup>ns</sup>	0,108 <sup>ns</sup>	-0,106 <sup>ns</sup>
MOV		0,781***	-0,323**	-0,010 <sup>ns</sup>
TEN			-0,400***	-0,080 <sup>ns</sup>
ME				0,067 <sup>ns</sup>
<b>AOS 90 DIAS DE IDADE</b>				
VOC	0,177 <sup>ns</sup>	0,219 <sup>ns</sup>	-0,122 <sup>ns</sup>	0,039 <sup>ns</sup>
MOV		0,709***	-0,287*	0,337**
TEN			-0,327**	0,334**
ME				-0,141 <sup>ns</sup>

Em que: \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ ; ns = não significativo.

Movimentação e tensão foram as características que apresentam os maiores coeficientes de correlação entre si, portanto parecem avaliar a reatividade dos animais de maneira semelhante e consistente, uma vez que relações altas e significativas foram observadas em todas as idades. A atividade locomotora é citada por outros autores como uma medida de avaliação de ovinos em situação de estresse, sobretudo em função do isolamento social, já que os animais tendem a agir de maneira mais ativa, com maior frequência de movimentação e tentativas de fuga (VANDENHEEDE *et al.*, 1998, REINHARDT; REINHARDT, 2002, BOISSY *et al.*, 2005), fato verificado no presente estudo. Similarmente, ambas também apresentaram correlações significativas, negativas e que variaram de moderadas a altas com a variável movimentos exploratórios, ou seja, cordeiros mais reativos ao manejo de pesagem não exploraram o ambiente, evidenciando que a expressão do comportamento exploratório está associada a menores níveis de medo. Por fim, movimentação e tensão foram significativa, moderada e positivamente correlacionadas à postura de orelhas, aos 30 e 90 dias de idade, assim cordeiros menos reativos expressaram, principalmente, posturas de orelha neutra ou levantada, as quais indicam animais em situações negativas, desagradáveis, e repentinas, inesperadas, respectivamente (REEFMANN *et al.*, 2009, BOISSY *et al.*, 2011). Neste trabalho, estas predominaram em todas as avaliações e estão de acordo com o estímulo de novidade (aos cordeiros mais jovens) e situações de estresse (considerando o isolamento de co-específicos) apresentados aos animais.

Da mesma maneira, a partir da Análise de Correspondência Múltipla (ACM), é possível verificar nas Tabelas de Burt as associações entre as categorias das cinco variáveis comportamentais e a frequência em que os pares de escores foram atribuídos aos cordeiros nos períodos de 30, 60 e 90 dias de idade, em média (vide Apêndices H, I e J). Notou-se que, aos 30 e 60 dias de idade, não foram aplicados os escores 1 e 4 de postura de orelhas, aos 90 dias de idade, e 4 de movimentos exploratórios, e em todos os períodos, os escores 4 e 3 de tensão e movimentos exploratórios, respectivamente.

Além disso, podem ser observadas as contribuições de cada característica na inércia total das duas principais dimensões (TABELAS 4, 5 e 6), sendo que, dentro de cada eixo, as variáveis ordenadas representam um

grupo com correspondências diretas positivas e indiretas negativas. Aos 30 (TABELA 4), 60 (TABELA 5) e 90 dias de idade (TABELA 6), em média, os autovalores restituíram 66,24%, 59,83% e 59,83% da inércia total, respectivamente, expressando importância significativa aos dois primeiros eixos. Concomitantemente, para cada idade, estão ilustrados os mapas perceptuais (FIGURAS 4, 5 e 6) com a composição ortogonal/distribuição espacial das variáveis ao longo das dimensões 1 e 2.

Aos 30 dias de idade (TABELA 4 e FIGURA 4), verifica-se que os escores 1 e 4 de movimentação foram os que mais contribuíram para o eixo 1, porém foram discordantes, ou seja, cordeiros com tendência à menor reatividade, pela baixa frequência de atividade locomotora, não possuem tendências a serem mais reativos (com maior frequência de atividade locomotora), resultado esperado. Os escores 1, 4 e 2 de tensão, movimentos exploratórios e postura de orelhas, respectivamente, apresentam maior correspondência ao escore 1 de movimentação, da mesma forma que 1 e 3 de vocalização, movimentação e tensão, com 4 de movimentação, caracterizando dois grupos de reatividade. O primeiro representado por menores escores de MOV, TEN e maiores de ME, indicando animais menos reativos, e o segundo, com maiores escores de MOV e TEN e menor de VOC, sugerindo maior nível de reatividade. Neste caso, a ausência de vocalização, associada à maior atividade locomotora, seria um indicativo de maior grau de reatividade de cordeiros avaliados.

Por outro lado, os escores 4 e 1 de movimentos exploratórios e tensão, em ordem, foram os que mais contribuíram para a formação do eixo 2, porém discordantes; animais com tendência a explorarem o ambiente por meio da cabeça, patas e joelho não possuem tendência a estarem relaxados e alertas. Além disso, o escore 4 de movimentos exploratórios está em correspondência com o escore 2 de movimentação e tensão, indicando que o comportamento exploratório também pode ser motivado pelo medo. LAWRENCE *et al.* (1991) observaram que suínos mais reativos se aproximaram mais de um objeto novo, apesar de não passarem muito tempo em contato com o mesmo. Os autores reportaram que os animais mais reativos também consideraram o objeto mais aversivo, quando comparados àqueles menos reativos. Ainda no eixo 2, o escore 1 de movimentação apresentou maior correspondência com 1 de

tensão. Assim, podem ser caracterizados dois grupos: 1) com as variáveis ME 4, TEN 2 e MOV 2, de maior inércia positiva e correspondência entre si; e 2) TEN 1 e MOV 1, com maior inércia negativa e correspondência entre si.

TABELA 4. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 30 DIAS DE IDADE

	VARIÁVEIS	EIXO 1 X (44,88%)	VARIÁVEIS	EIXO 2 Y (21,36%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	<b>MOV 1</b>	0,92	<b>ME 4</b>	1,37
	<b>TEN 1</b>	0,85	<b>TEN 2</b>	0,54
	<b>ME 4</b>	0,74	<b>MOV 2</b>	0,45
	<b>ORE 2</b>	0,71	VOC 3	0,12
	ME 2	0,67	ORE 2	0,11
	MOV 2	0,66	VOC 1	0,03
	TEN 2	0,56	MOV 3	0,01
	VOC 3	0,09	ME 1	0,007
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	<b>MOV 4</b>	-0,86	<b>TEN 1</b>	-1,53
	<b>VOC 1</b>	-0,81	<b>MOV 1</b>	-1,17
	<b>TEN 3</b>	-0,66	MOV 4	-0,16
	<b>MOV 3</b>	-0,51	VOC 2	-0,15
	ME 1	-0,42	TEN 3	-0,07
	ORE 3	-0,16	ME 2	-0,05
	VOC 2	-0,02	ORE 3	-0,02

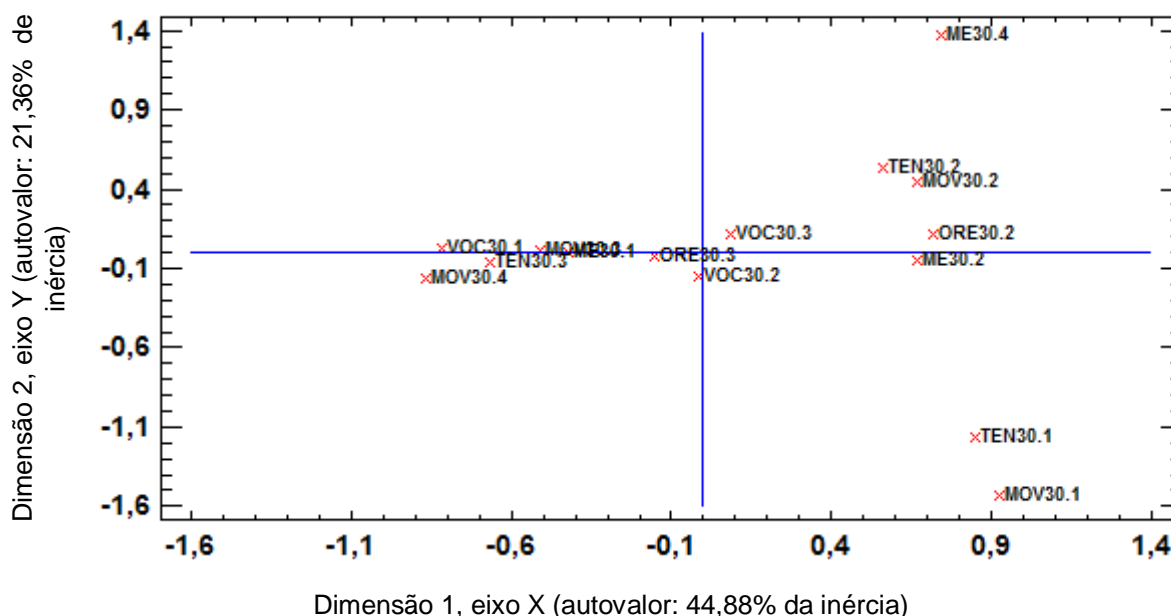


FIGURA 4. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 30 DIAS DE IDADE.

Já aos 60 dias de idade, a TABELA 5 e FIGURA 5 mostram as contribuições positivas para o eixo 1, como o escore 1 de movimentação e

tensão, enquanto que os escores 4 e 3 destas variáveis, respectivamente, destacam-se entre as contribuições negativas. Em relação ao eixo 2, os escores 4 e 1 de movimentos exploratórios e vocalização, respectivamente, foram os que mais contribuíram para a inércia total, porém são discordantes, e indicam que animais com tendência a explorarem o ambiente a partir de diferentes recursos gestuais não possuem tendência a vocalizar com frequência. No eixo 1, os escores 1 e 3 de tensão são concordantes com 1 e 4 de movimentação e no eixo 2, os escores 3 e 4 de vocalização e movimentação, respectivamente, apresentam maior correspondência com os escores de 4 e 1, de movimentos exploratórios e vocalização, em ordem. Neste período de idade, observa-se que os menores escores de TEN, MOV e maiores de ME e VOC parecem indicar menor grau de reatividade, enquanto que maiores valores de TEN, MOV e menor de VOC, maior nível de reatividade.

TABELA 5. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 60 DIAS DE IDADE

	VARIÁVEIS	EIXO 1 X (32,49%)	VARIÁVEIS	EIXO 2 Y (27,34%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	<b>MOV 1</b>	1,54	<b>ME 4</b>	1,36
	<b>TEN 1</b>	1,21	<b>VOC 3</b>	0,59
	VOC 1	0,70	MOV 2	0,52
	ME 2	0,41	TEN 2	0,49
	ME 4	0,15	ORE 2	0,35
	MOV 2	0,14	ME 2	0,14
	ORE 3	0,07		
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	<b>MOV 4</b>	-0,61	<b>VOC 1</b>	-1,49
	<b>TEN 3</b>	-0,57	<b>MOV 4</b>	-0,95
	MOV 3	-0,43	MOV 1	-0,80
	ME 1	-0,34	TEN 3	-0,53
	ORE 2	-0,31	TEN 1	-0,42
	VOC 3	-0,06	MOV 3	-0,24
	VOC 2	-0,02	ME 1	-0,17
	TEN 2	-0,01	ORE 3	-0,08
			VOC 2	-0,006



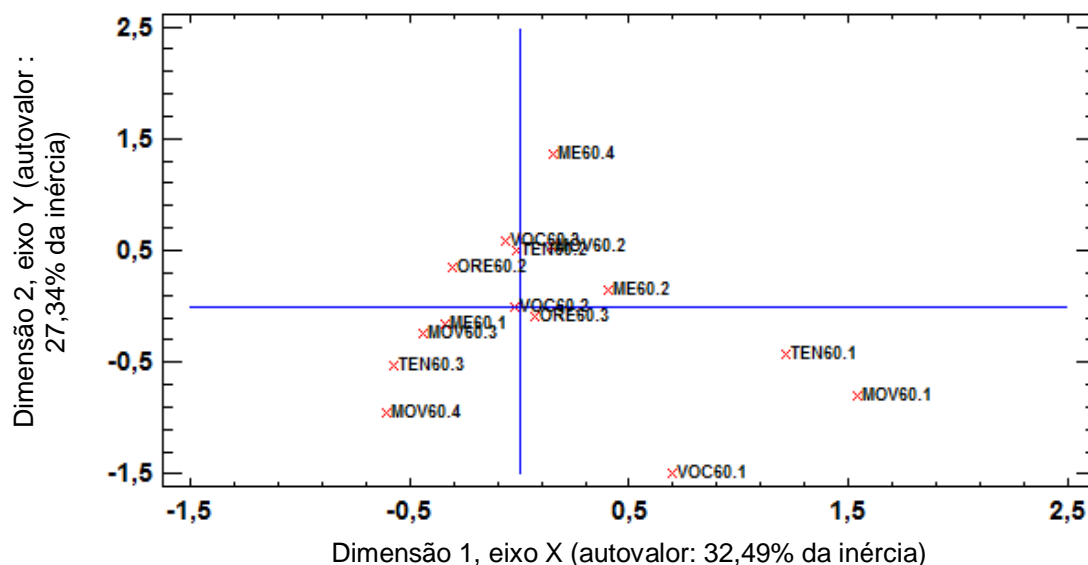


FIGURA 5. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 60 DIAS DE IDADE.

A partir da TABELA 6 e FIGURA 6, é possível notar que, aos 90 dias de idade, em média, os escores 4 e 1 de postura de orelhas e movimentação e tensão foram os que mais contribuíram positiva e negativamente para a formação do eixo 1, respectivamente, logo cordeiros que apresentaram postura de orelha predominante “para trás” e se movimentaram vigorosamente na balança, dificilmente expressarão a postura “neutra” e reagirão de maneira calma e alerta em ambiente de restrição. Os escores 4 de movimentação e 3 tensão são concordantes com 4 de postura de orelhas, bem como os escores 2 e 1 de movimentos exploratórios e movimentação, respectivamente, com o valor 1 de postura de orelhas. Em relação ao eixo 2, as principais contribuições positiva e negativa foram os escores ORE 4 e VOC 3, respectivamente, assim cordeiros com postura de orelha “para trás”, indicativo de maior reatividade, não apresentam tendência a vocalizar com maior frequência. Além disso, MOV 4 e MOV 2 são concordantes com ORE 4 e VOC 3, respectivamente. Estes resultados corroboram os relatados por VEISSIER *et al.* (2009) e BOISSY *et al.* (2011) que observaram que a postura “para trás” está associada a situações negativas, incontrolláveis, geralmente expressas em ovinos também pela maior frequência de movimentação.

TABELA 6. CONTRIBUIÇÕES EM RELAÇÃO À INÉRCIA TOTAL PARA AS VARIÁVEIS DE REATIVIDADE AVALIADAS DURANTE O MANEJO DE PESAGEM, EM CORDEIROS AOS 90 DIAS DE IDADE

	VARIÁVEIS	EIXO 1 X (35,77%)	VARIÁVEIS	EIXO 2 Y (24,06%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	<b>ORE 4</b>	3,91	<b>ORE 4</b>	3,42
	<b>MOV 4</b>	3,12	<b>MOV 4</b>	2,49
	<b>TEN 3</b>	1,88	ORE 1	0,94
	MOV 3	1,22	TEN 3	0,77
	VOC 3	0,40	TEN 1	0,34
	ME 1	0,29	MOV 1	0,25
	MOV 2	0,24	ME 2	0,17
	TEN 2	0,20	VOC 1	0,15
	ORE 3	0,19	VOC 2	0,17
			ORE 2	0,12
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	<b>ORE 1</b>	-0,86	<b>VOC 3</b>	-0,66
	<b>TEN 1</b>	-0,42	<b>MOV 2</b>	-0,61
	<b>ME 2</b>	-0,37	TEN 2	-0,53
	MOV 1	-0,36	MOV 3	-0,22
	ORE 2	-0,35	ME 1	-0,17
	VOC 1	-0,26	ORE 3	-0,16
	VOC 2	-0,02		

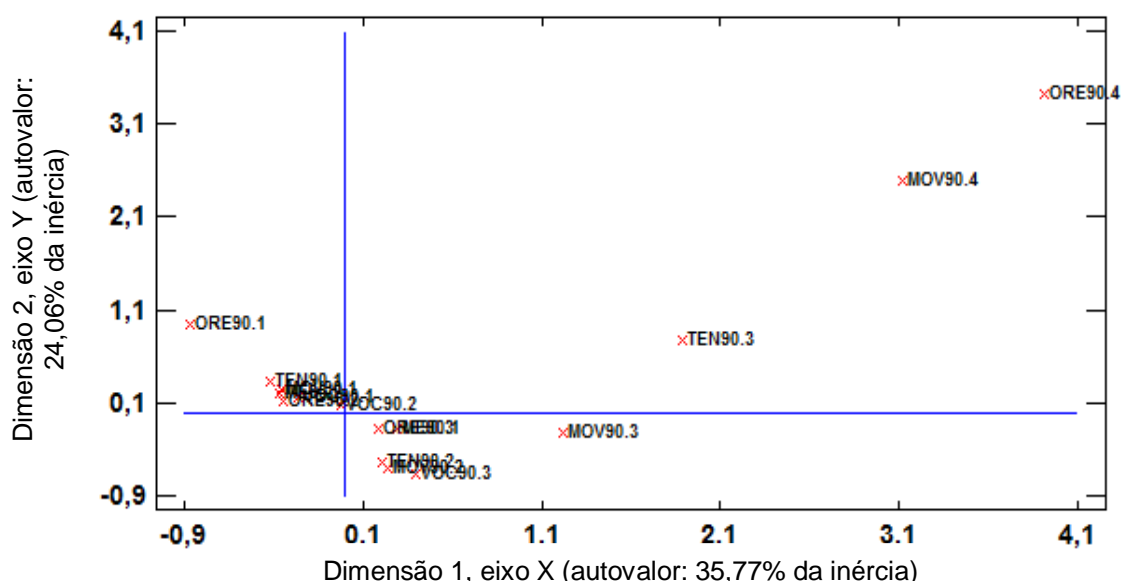


FIGURA 6. MAPA PERCEPTUAL DE ACM COM A CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS ESCORES DE REATIVIDADE AVALIADOS EM AMBIENTE DE RESTRIÇÃO PARA CORDEIROS AOS 90 DIAS DE IDADE.

De maneira geral, nota-se maior correspondência entre movimentação e tensão em todos os períodos estudados, em concordância também com as análises de correlação. Além disso, observou-se relação entre a baixa

frequência de vocalização, maiores frequência e intensidade de movimentação e tensão, bem como posturas de orelha indicativas de estados emocionais negativos, o que poderia caracterizar maior grau de reatividade. Por outro lado, os resultados para a variável movimentos exploratórios mostram que este comportamento está associado a diferentes níveis de medo, visto que está negativamente correlacionada a movimentação e tensão (TABELA 3), mas também, a partir da ACM, a distintos escores de reatividade. A postura de orelhas apresentou contribuição significativa apenas aos 90 dias de idade, em média, relacionada aos menores escores de movimentação e tensão, principalmente; assim, se associada a estas após o desmame, pode desempenhar importante função na identificação de graus de reatividade.

Desta forma, uma vez que movimentação e tensão apresentam maior contribuição para a formação dos eixos, correlações significativas e consistência nas avaliações, tais resultados indicam que são as principais variáveis envolvidas na expressão da reatividade de cordeiros em ambiente restritivo. A característica vocalização, amplamente avaliada em ovinos, é apontada como um potencial indicativo de maior nível de reatividade, geralmente associada à maior atividade locomotora e tensão (LIGOUT *et al.*, 2011); por serem animais gregários, tentativas de manter contato social em ovinos podem ser manifestados pelo aumento na frequência e intensidade de balido e movimentação. Entretanto, a partir do estudo com as raças avaliadas, vocalização parece não estar relacionada diretamente a movimentação e tensão, ou seja, cordeiros mais reativos tendem a vocalizar menos. Assim, apesar da importância dessa variável, deve-se considerar o fato de que algumas raças podem ser mais vocais do que outras, ou mais adaptadas à presença do ser humano, conforme sugerido por LE NEINDRE *et al.* (1993). Existem poucas informações a respeito do comportamento de ovinos da raça Île-de-France, porém alguns autores observaram que, quando comparados aos da raça Romanov, apresentaram menores reações de medo em situações envolvendo estímulo surpresa, presença de observador, objeto novo e testes de campo aberto e isolamento (ROMEYER; BOUISSOU, 1992; VIÉRIN; BOUISSOU, 2003), ao passo que, em comparação aos da raça Suffolk, cordeiros de genótipo Île-de-France responderam ao isolamento e teste de

arena por meio de maior frequência de tentativas de fuga, distância de fuga e defeções (GÓMEZ *et al.*, 2010).

É importante ressaltar que, além da escolha das características representativas da reatividade em um grupo de indivíduos, deve-se proceder às análises estatísticas com cautela, a partir do método mais adequado. Além da ACM, outras abordagens de análise de características de reatividade têm sido exploradas, como as Análises de Componentes Principais (ACP) e Fatorial (AF).

GRIGNARD *et al.* (2001), utilizando a técnica de ACP em rebanho de bovinos de corte, reportaram que a atividade locomotora, movimento de rabo e cabeça foram as principais características na definição de escore de agitação no tronco de contenção. Da mesma maneira, VAN REENEN *et al.* (2004) submeteram novilhas aos testes de presença humana, campo aberto, introdução de objeto novo e restrição com amarras, e observaram que, em cada idade avaliada (3, 16 e 29 semanas de idade), quatro fatores comportamentais foram importantes: locomoção, vocalização, interação com objeto novo e com ser humano. KILGOUR *et al.* (2006) identificaram a agitação geral e tentativas de evitar a presença humana como componentes de maior variabilidade na mensuração da reatividade de bovinos, a partir de diferentes metodologias restritivas e não. Além destas, em trabalhos de avaliação de reações de medo em ovinos, outros autores também utilizaram a técnica de ACP e demonstraram consistência nos resultados (ROMEYER; BOUISSOU, 1992; VANDENHEEDE *et al.*, 1998).

Entretanto, de acordo com HAIR *et al.* (2009), ambas as técnicas são utilizadas para avaliar variáveis métricas ou dicotômicas, o que não seria adequado ao presente estudo. Na presente pesquisa, observou-se que movimentação e tensão foram as principais indicadoras de reatividade dos cordeiros da população estudada. Mesmo assim, uma vez que ambas medem reações semelhantes nos animais, optou-se pela escolha da variável movimentação para representar a expressão da reatividade, em função de sua variabilidade (as classificações, de 1 a 4, foram observadas em todas as idades) e maior facilidade no treinamento para avaliação em rebanho comercial, quando comparada à tensão. De fato, em ovinos de corte, a categoria de comportamento que define o método de avaliação em ambiente

restritivo é a atividade locomotora (PAJOR *et al.*, 2008, 2010), a partir de escala que varia de 1 a 5.

Portanto, sugere-se o uso da frequência e intensidade de movimentação em protocolos de avaliação da reatividade durante o manejo de pesagem. Mesmo assim, acredita-se que as medidas responsáveis pela expressão da reatividade podem variar de acordo com a raça e população estudadas, bem como a situação à qual os animais são submetidos.

#### 4.4. CONCLUSÃO

As variáveis movimentação e tensão apresentaram maior correlação entre si e foram as que mais contribuíram para a formação das dimensões na Análise de Correspondência Múltipla (ACM) em todas as idades avaliadas. Entretanto, em função da maior variabilidade e aplicabilidade dos escores de movimentação, sugere-se que essa característica, principalmente, seja utilizada na avaliação da expressão da reatividade de ovinos de corte em ambiente de restrição. Além disso, a opção de escolha por apenas uma medida facilitará a mensuração em rebanhos comerciais.

#### 4.5. REFERÊNCIAS

BARBOSA SILVEIRA, I. D. *et al.* Relação entre genótipos e temperamento de novilhos Charolês-Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1808-1814, 2008b.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; SOARES, G. J. D. Efeito do grupo etnológico no temperamento de novilhos mantidos em condições extensivas. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 218, p. 123-129, 2008a.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; WIEGAND, M. M. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 219, p. 321-332, 2008c.

BOISSY, A. *et al.* Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. **Animal Welfare**, v. 20, p. 47-56, 2011.

BOISSY, A. *et al.* Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, p. 381-401, 2005.

DEL CAMPO, M. et al. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**, v. 86, p. 908-914, 2010.

FORDYCE, G. et al. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

GÓMEZ, J. M. D. et al. Efeitos da oferta da forragem, do método de pastejo, dos dias de avaliação e da raça no comportamento e temperamento de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1840-1848, 2010.

GRIGNARD, L. et al. Do beef cattle react consistently to different handling situations? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 71, p. 263-276, 2001.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre, Bookman, 2009. 688 p.

HORTON, B. J.; MILLER, D. R. Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 74-82, 2011.

KILGOUR, R. J.; MELVILLE, G. J.; GREENWOOD, P. L. Individual differences in the reaction of beef cattle to situations involving social isolation, close proximity of humans, restraint and novelty. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99, p. 21-40, 2006.

LAWRENCE, A. B.; TERLOUW, E. M. C.; ILLIUS, A. W. Individual differences in behavioural responses of pigs exposed to non-social and social challenges. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 30, p. 73-86, 1991.

LE NEINDRE, P. et al. Influence of breed in reactivity of sheep to humans. **Genetics Selection Evolution**, v. 25, p. 447-458, 1993.

LIGOUT, S. et al. Assessment of sociability in farm animals: the use of arena test in lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 135, p. 57-62, 2011.

McBRIDE, S. D.; WOLF, B. Using multivariate statistical analysis to measure ovine temperament; stability of factor construction over time and between groups of animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 103, p. 45-58, 2007.

MORETTI DA CUNHA JR., M. V. Análise multidimensional de dados categóricos: aplicação das análises de correspondência em marketing e sua interação com técnicas de análise de dados quantitativos. **Revista de Administração**, v. 35, n. 1, p. 32-50, 2000.

PAJOR, F. et al. Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' post-weaning traits in Tsigai breed. **Archiv Tierzucht/Archives of Animal Breeding**, v. 53, n. 4, p. 465-474, 2010.

PAJOR, F. et al. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht**, v. 51, p. 247-254, 2008.

PIOVEZAN, U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. 1998. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 1998.

REEFMANN, N. et al. Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, p. 199-207, 2009.

REINHARDT, V.; REINHARDT, A. Comfortable quarters for sheep in research institutions. In: REINHARDT, V.; REINHARDT, A. Comfortable quarters for laboratory animals. Washington: Animal Welfare Institute 2002. p.83-86. Disponível em: <http://www.awionline.org/pubs/cq02/Cq-sheep.html> Acesso em: 25 de março de 2012.

ROLL, V. F. B. et al. **Comportamento animal**: conceitos e técnicas de estudo. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, Rio Grande do Sul, p. 85-104, 2006.

ROMEYER, A.; BOUISSOU, M. -F. Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 34, p. 93-119, 1992.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System Institute. **SAS User's Guide**. Version 9.0, Cary, NC, 2002.

STATGRAPHICS. Statistical Graphics System. **STATGRAPHICS Centurion User XVI Manual**. StatPoint Technologies, Inc, 2009.

VAN REENEN, C. G. et al. Behavioural reactivity of heifer calves in potentially alarming test situations: a multivariate and correlational analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 11-30, 2004.

VANDENHEEDE, M. et al. Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 58, p. 293-310, 1998.

VEISIER, I. et al. Animals' emotions: studies in sheep using appraisal theories. **Animal Welfare**, v. 18, p. 347-354, 2009.

VIÉRIN, M.; BOUISSOU, M.- F. Responses of weaned lambs to fear-eliciting situations: origin of individual differences. **Developmental psychobiology**, v. 42, n. 2, p. 131-147, 2003.

## 5. ESTIMATIVAS DE EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE REATIVIDADE E CRESCIMENTO DE CORDEIROS ÎLE-DE-FRANCE E CRUZADOS

### RESUMO

Esta pesquisa teve como finalidade estimar os efeitos ambientais e genéticos para as variáveis de reatividade, como movimentação (MOV), testes de tipos de marcha (TM) e velocidade de fuga (VF), além dos pesos corporais de cordeiros Île-de-France e cruzados Île-de-France x Texel, aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, avaliados durante e após a pesagem. O modelo incluiu como efeitos fixos o sexo, mês de nascimento e grupo de manejo (apenas aos 90 dias de idade) e como covariáveis o tipo de parto e o efeito linear da idade da mãe. Para as estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos, considerou-se apenas o efeito genético aditivo direto. Os coeficientes de herdabilidade obtidos para as características comportamentais foram de baixa magnitude, já para os pesos, variaram de baixos a moderados, apresentando altos erros-padrão, indicando baixa possibilidade de resposta à seleção direta. Apesar dos resultados inconclusivos, pela pequena quantidade de animais analisada em cada período de idade, é válido investir em seleção para as variáveis mensuradas, em longo prazo, e identificar respostas correlacionadas, em função de sua importância sobre a produtividade e bem-estar animal.

**Palavras-chave:** Comportamento. correlação genética. herdabilidade.. repetibilidade.

### ABSTRACT

The aim of this research was to estimate the environmental and genetic effects for the variables of reactivity, as movement (MOV), types of gait (qualitative flight time test) (TM) and flight speed (VF), as well as the body weights of Île-de-France and Île-de-France x Texel cross lambs, at 30, 60 and 90 days of age, on average, measured during and after weighing. The model included the sex, month of birth and management group (only at 90 days of age) as fixed effects and, as covariates, the type of birth and the linear effect of the age of dam. Additionally, for the estimates of (co)variance and genetic parameters, only the direct genetic effect was considered. The heritability coefficients obtained for the behavioral traits were low, whereas for the body weights the values ranged from low to moderate, with high standard errors, indicating little possibility of response to direct selection. Despite the inconclusive results, as a function of the small number of animals assessed at each age period, it is valid to invest in long-term selection and identify correlated responses, due to the importance of these traits on productivity and animal welfare.

**Key-words:** Behavior. genetic correlation. heritability. repeatability.



## 5.1. INTRODUÇÃO

A reatividade de espécies de interesse zootécnico tem sido avaliada com o objetivo de otimizar os sistemas de produção e melhorar aspectos de domesticação e manejo. Estudos mostram que a presença de indivíduos muito reativos no rebanho contribui para maiores custos, em função da necessidade de funcionários bem treinados, além dos riscos com relação à segurança dos mesmos, do tempo ocioso com o manejo (pela presença de lotes heterogêneos), da necessidade de infraestrutura especializada, bem como redução na qualidade de carne devido a contusões e estresse no manejo pré-abate (LE NEINDRE *et al.*, 1996; GRANDIN, 1998; PARANHOS DA COSTA, 2000). Da mesma maneira, animais mais reativos tentam a responder pela maior frequência de atividade locomotora, a qual geralmente apresenta correlação negativa com características de desempenho ponderal (TULLOH, 1961; VOISINET *et al.*, 1997ab).

No Brasil, a reatividade tem sido incluída como critério de seleção em programas de melhoramento genético de bovinos de corte, pela sua associação direta com variáveis produtivas. Segundo PIOVEZAN (1998), os coeficientes de herdabilidade estimados para a reatividade podem variar de acordo com a metodologia usada, a população e a raça estudadas. Para bovinos, as estimativas relatadas variam de 0,12 a 0,58 (FORDYCE *et al.*, 1982; BURROW *et al.*, 1988; MORRIS *et al.*, 1994).

Já para ovinos, de acordo com BLACHE e BICKELL (2010), os coeficientes obtidos apresentam magnitude moderada (entre 0,2 e 0,4), indicando possibilidade de resposta à seleção. Em trabalho com ovinos das raças Merino d'Arles, Romanov e seus cruzamentos avaliados quanto às suas reações frente à presença humana, LE NEINDRE *et al.* (1993) observaram que os cordeiros cruzados apresentaram comportamentos intermediários em relação às duas raças parentais, sugerindo que a reatividade é uma característica passível de seleção direta.

Apesar dessas evidências, ainda existem poucas informações a respeito dos fatores ambientais e genéticos que influenciam a expressão da reatividade de ovinos de corte durante e após o manejo de pesagem, assim como sua associação com características de interesse econômico. Portanto, este estudo

objetivou estimar os efeitos ambientais e genéticos sobre características de reatividade e pesos corporais aos 30, 60 e 90 dias de idade de cordeiros das raças Île-de-France e cruzados Île-de-France x Texel.

## **5.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.2.1. Animais avaliados e metodologia**

Foram avaliados cordeiros de genótipo Île-de-France e cruzados Île-de-France x Texel, pertencentes ao rebanho comercial da propriedade Tangará, localizada no município de Reserva, Paraná. A estação de nascimento compreendeu os meses de junho, julho e agosto de 2012 e os mesmos animais foram avaliados aos 30, 60 e 90 dias, em média.

Os cordeiros foram separados em grupos de acordo com o tipo de manejo e idade, sendo que todos foram mantidos em sistema extensivo. Aos 30 dias de idade, 188 indivíduos foram mantidos com as mães em pastagem. Já aos 60 dias de idade, 147 cordeiros permaneceram em presença materna e 39 foram desmamados, todos mantidos em pastagem, totalizando 186 indivíduos avaliados. Aos 90 dias de idade, 87 cordeiros estavam ao pé da mãe, porém estes foram separados em grupos de 63 e 24 animais, os quais foram mantidos em sistemas de manejo diferenciados, e 97 foram desmamados, todos submetidos a sistema extensivo, no total de 184 cordeiros.

A reatividade dos cordeiros foi avaliada durante e após o manejo de pesagem, em duas situações: 1) balança comercial: móvel, marca Açore®, modelo 602 SM, nº de série 707, com 1,63 m de comprimento, 1,30 m de largura e 1,34 m de altura, além de apresentar as laterais formadas por grades paralelas com intervalos de cerca de 0,07 m; 2) brete: após a abertura do portão de saída da balança, os animais foram avaliados em um brete adaptado, semelhante a um corredor, apresentando as medidas: 2,3 m de comprimento e 1,0 m de altura, com as laterais fechadas.

Os animais foram mantidos em pastagem antes do início das avaliações e posteriormente recolhidos em piquetes de adaptação, próximos à balança de pesagem, em grupos de até 30 indivíduos, incluindo ovelhas e cordeiros, dependendo do sistema de manejo e idade. Todos encontravam-se em jejum

alimentar de até 12 horas, exceto os cordeiros que estavam na presença das mães, em amamentação.

As observações comportamentais foram iniciadas no momento em que o animal entrou na balança, com duração de 40 s. Para os cordeiros que resistiram à entrada por mais de 20 s e/ou permaneceram na mesma além do período proposto, houve interferência (INT), caracterizada por qualquer movimentação do avaliador que motivasse a entrada ou saída do animal na balança, com registro em planilha. As ocorrências de defecação, micção e tentativas de fuga antes do início das avaliações também foram anotadas em campo específico (Observações), porém nenhuma análise estatística foi realizada a partir desses dados.

A metodologia utilizada, denominada “Escore de reatividade na balança”, foi aplicada por três observadores (AV1, AV2 e AV3), previamente treinados, os quais se posicionaram cerca de 0,70 m da balança. Esse método compreende cinco categorias de comportamento:

- I) Vocalização (VOC), considerando os escores: 0 = ausência de vocalização; 1 = vocalização não frequente (menos da metade do tempo); 2 = vocalização frequente (metade do tempo de observação ou mais).
- II) Movimentação (MOV), em que: 1 = ausência ou pouca movimentação, parado na maior parte do tempo (metade do tempo de observação ou mais); 2 = animal mais ativo, permanência na mesma posição por poucos segundos, pode ser virar; 3 = movimentação frequente (metade do tempo de observação ou mais), vigorosa e abrupta; 4 = movimentação contínua, saltos, força a grade de saída com a cabeça, tenta fugir.
- III) Tensão (TEN), sendo que: 1 = relaxado e alerta, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 2 = pouco tenso, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cabeça e pescoço; 3 = tenso/muito tenso, força a saída, realiza movimentos frequentes e vigorosos; 4 = muito tenso, paralisado e com tremor muscular.
- IV) Movimentos exploratórios (ME), considerando os movimentos de cabeça e patas: 1 = ausência de movimentos exploratórios; 2 =

animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça; 3 = animal realiza movimentos exploratórios suaves com a cabeça e/ou com movimentos de patas; 4 = animal realiza movimentos exploratórios e a seguir fica de joelho.

- V) Postura de orelhas (ORE), avaliada segundo a classificação de postura de orelhas e orientação de aurículos determinadas por BOISSY *et al.* (2011), em: 1 = postura neutra: orelhas no plano frontal e aurículos não visíveis; 2 = postura levantada: orelhas na mesma posição em relação ao plano frontal e aurículos visíveis; 3 = postura assimétrica: orelhas em posições distintas e visibilidade dos aurículos assimétrica; 4 = postura para trás: orelhas para trás do plano frontal e os aurículos não são visíveis.

A variável postura de orelhas foi mensurada por meio de registros de filmagens durante o manejo de pesagem por apenas um avaliador (AV1), e posteriormente foi anotada a postura predominante baseada na descrição de BOISSY *et al.* (2011).

Durante as observações comportamentais também foi realizada a inferência da frequência respiratória (FR) dos cordeiros, por 15 s, a partir da observação dos movimentos do flanco esquerdo do animal, com registro e multiplicação do número total de movimentos respiratórios por quatro. Apenas um avaliador (AV4), o qual se posicionou a 0,50 m da balança, abaixado, ficou o responsável por esta avaliação.

A reatividade também foi avaliada por meio dos testes de tipos de marcha (TM), adaptado da metodologia descrita por GRANDIN *et al.* (1995) e de velocidade de fuga ou de saída (VF) (BURROW *et al.*, 1988). O primeiro tem como objetivo qualificar o tipo de andar do animal logo após a saída da balança, em um percurso de 1,5 m, por meio de quatro categorias: 1 = caminhada lenta; 2 = caminhada rápida; 3 = trote – caracterizado pelo andamento simétrico de velocidade média, no qual o animal fica apoiado por pares diagonais de membros que se alternam (BROOM; FRASER, 2010) e 4 = corrida. Os resultados podem ser interpretados da seguinte maneira: animais com maiores escores são considerados como mais reativos. Já o teste de velocidade de fuga consiste no registro do tempo gasto pelo animal para

percorrer uma dada distância, geralmente 2,0 m, também após a saída da balança. Essa medida pode ser realizada com uso de equipamento constituído de duas células fotoelétricas. Ao passar pela primeira célula, o animal tem sua presença detectada e o observador aciona um cronômetro, interrompido quando passa pela segunda (ROLL *et al.*, 2006). Em seguida é anotado o tempo que o animal leva para percorrer a distância entre as células, sendo que indivíduos aos quais são atribuídos menores tempos são classificados como mais reativos. Neste estudo, considerou-se o mesmo percurso utilizado na realização do teste de tipos de marcha e não foram utilizadas células fotoelétricas. A avaliação de VF foi realizada a partir da filmagem da avaliação, analisada posteriormente por meio do programa Windows Movie Maker por apenas um avaliador (AV1). Para a aplicação de TM e VF, os observadores posicionaram-se cerca de 0,70 m do brete.

Em relação à pesagem dos cordeiros, o procedimento foi realizado durante as avaliações de reatividade, por um observador (AV4), o qual registrou os valores apenas após a inferência da frequência respiratória.

### 5.2.2. Análise dos dados

Foram analisados 106, 104 e 102 dados comportamentais e de desempenho de cordeiros aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente, progênie de 67 matrizes e 2 reprodutores. Animais com idade superior a 20 dias da idade avaliada e cujas mães apresentavam idade igual ou superior a 7 anos foram retirados do arquivo final. Para o teste de velocidade de fuga optou-se por considerar o valor máximo de tempo de prova igual a 6,0 s, mesmo para os cordeiros que excederam este limite.

Embora cinco características comportamentais e uma fisiológica tenham sido avaliadas nos animais, além dos testes realizados após o manejo de pesagem, foram consideradas para as análises estatísticas apenas as características movimentação (do método “Escore de reatividade na balança”) e os testes de tipos de marcha e velocidade de fuga.

Os pesos corporais dos cordeiros foram ajustados para 30, 60 e 90 dias de idade, por meio das equações:

$$P30aj = [(P30-PN)/(D30-DN)] \times 30 + PN$$

$$P60aj = [(P60-PN)/(D60-DN)] \times 60 + PN$$

$$P90aj = [(P90-PN)/(D90-DN)] \times 90 + PN$$

Em que: P30aj, P60aj e P90aj são os pesos ajustados para os 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente; D30, D60 e D90 são as datas de avaliação aos 30, 60 e 90 dias de idade, respectivamente; PN e DN correspondem ao peso ao nascer e data de nascimento, respectivamente.

As variáveis dependentes dos escores MOV, TM e VF foram submetidas à análise de variância, sendo o estudo dos efeitos ambientais realizado por meio do PROC GLIMMIX (SAS v. 9.1.3, CARY, NORTH CAROLINA), procedimento aplicado nos casos em que a distribuição dos dados não é normal, conforme observado para as características comportamentais. Já os pesos corporais foram analisados pelo procedimento GLM (SAS v. 9.1.3, CARY, NORTH CAROLINA).

Para ambas as variáveis comportamentais e produtivas, considerou-se no modelo, como fixos, os efeitos de mês de nascimento, sexo do animal, além do grupo de manejo (exceto aos 30 e 60 dias de idade, pois todos os cordeiros pertenciam ao mesmo grupo), bem como tipo de parto e o efeito linear da idade da mãe como covariáveis. A característica frequência respiratória foi testada como covariável para as variáveis de reatividade, porém não apresentou significância. O modelo matemático utilizado pode ser representado como:

$$Y_{ijklm} = \mu + Mn_i + Sex_j + GM_k + TP_l + IDM_m + e_{ijklm}$$

Em que  $Y_{ijklm}$  = valor observado para a variável dependente (pesos ajustados, movimentação, tipos de marcha e velocidade de fuga, aos 30, 60 e 90 dias de idade);  $\mu$  = média geral da variável dependente;  $Mn_i$  = efeito fixo do  $i^{ésimo}$  mês de nascimento do animal;  $Sex_j$  = efeito fixo do  $j^{ésimo}$  sexo do animal;  $GM_k$  = efeito fixo do  $k^{ésimo}$  grupo de manejo (aos 90 dias de idade);  $TP_l$  = efeito do  $l^{ésimo}$  tipo de parto, como covariável;  $IDM_m$  = efeito linear da  $m^{ésima}$  idade da mãe, como covariável;  $e_{ijklm}$  = erro aleatório associado à cada observação.

As análises uni e bicaracterísticas incluíram apenas o efeito genético aditivo direto, em função do pequeno número de animais avaliados e baixa variabilidade entre as medidas, não sendo possível contemplar os efeitos de ambiente permanente e/ou genético maternos. Matricialmente, o modelo pode ser descrito como:

$$Y=X\beta+Za+Wp+ e$$

Em que:  $Y$  é o vetor das observações (pesos ajustados, movimentação, tipos de marcha e velocidade de fuga, aos 30, 60 e 90 dias de idade);  $\beta$ ,  $a$  e  $p$  são os vetores dos efeitos fixos, genético aditivo direto e de ambiente permanente de animal (considerado para a estimação dos coeficientes de repetibilidade), respectivamente;  $X$ ,  $Z$  e  $W$  são as matrizes de incidência relacionadas aos respectivos efeitos;  $e$  é o vetor dos resíduos aleatórios.

Os componentes de (co)variância e os coeficientes de herdabilidade, repetibilidade e correlação genética para cada período de idade foram obtidos pelo Método de Máxima Verossimilhança, a partir do programa estatístico Wombat (MEYER, 2006).

### 5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 7 estão apresentados os resultados da estatística descritiva das variáveis comportamentais e de desempenho ponderal. Pode-se observar que, com o passar do tempo, em relação à primeira avaliação de reatividade (cordeiros aos 30 dias de idade), foram atribuídos escores de menores valores, indicando que, ao longo do tempo, os animais habituaram-se ao manejo de rotina, com tendência a serem menos reativos. Esses resultados estão de acordo com relatos de GRANDIN (1993), LE NEINDRE *et al.* (1996), KILGOUR (1998) e BARBOSA SILVEIRA *et al.* (2010) de que indivíduos mais jovens apresentam menores experiência prévia, frequência de manejo e contato com o ser humano, portanto apresentam-se mais reativos.

TABELA 7. ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS: MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), AVALIADAS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE

Características	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
<b>30 dias de idade</b>				
MOV30	2,58	0,83	1	4
TM30	2,59	1,09	1	4
VF30	1,22	0,77	0,30	5,85
PC30	12,44	2,76	5,20	18,72
<b>60 dias de idade</b>				
MOV60	2,43	0,76	1	4
TM60	2,57	1,17	1	4
VF60	1,02	0,67	0,35	6,00
PC60	20,99	4,57	8,89	33,53
<b>90 dias de idade</b>				
MOV90	1,50	0,71	1	4
TM90	2,44	1,29	1	4
VF90	0,96	0,34	0,35	5,86
PC90	26,59	5,30	11,00	40,39

Valores de mínimo e máximo para as variáveis VF30, VF60 e VF90 em segundos, e para PC30, PC60 e PC90, em kg.

Observa-se que o efeito de mês de nascimento foi significativo sobre todas as variáveis comportamentais (TABELA 8). Por outro lado, sexo, idade da mãe e tipo de parto foram estatisticamente importantes para o teste de tipos de marcha e movimentação. BOISSY *et al.* (2005) verificaram que o tipo de manejo e a idade da mãe não foram significativos sobre as características de reatividade mensuradas em ovinos das raças Romanov, Lacaune e Barrichon-du-Cher e seus cruzados nos testes de arena, conflito e corredor, ao passo que o efeito de sexo foi estatisticamente importante. Da mesma maneira, WOLF *et al.* (2008) reportaram que o tipo de manejo também não apresentou significância em avaliações de cordeiros Bluefaced Leicester mensurados no teste de arena. Os autores sugeriram que, uma vez que o contato humano influencia as reações de medo, sobretudo de indivíduos jovens, provavelmente o nível de contato entre ser humano-animal na propriedade de origem (foram consideradas três) foi essencialmente o mesmo.

Em estudos sobre a influência de efeitos ambientais sobre a reatividade de ovinos, o tipo de parto geralmente é desconsiderado, ou incluído em análises de reatividade materna (PLUSH *et al.*, 2011). Entretanto, sabe-se que em partos gêmeares existe maior probabilidade de os cordeiros não serem amamentados pelas próprias mães, havendo a necessidade de alimentá-los com mamadeiras, amas de leite, o que pode influenciar o comportamento reativo dos animais. Da mesma maneira, acredita-se que a idade da mãe



também seja um efeito importante, em função do aprendizado e habituação às práticas de manejo e presença humana, e não somente da experiência materna.

Para os pesos corporais, os efeitos ambientais de mês de nascimento, sexo e tipo de parto foram significativos em todas as idades avaliadas. Resultado semelhante foi encontrado por GABRIILIDIS *et al.* (1995), avaliando ovinos da raça Chio, os quais notaram que os efeitos fixos que significativamente influenciaram o peso de cordeiros foram o tamanho da ninhada, tipo de parto, sexo dos cordeiros e estação de nascimento. Em trabalho com ovinos Kermani, ano de nascimento, idade da mãe e sexo também foram significativos sobre o peso ao nascer e à desmama (BAHREINI BEHZADI *et al.*, 2007).

Em relação aos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), nota-se que os valores foram baixos, principalmente para as variáveis de reatividade. Características comportamentais são influenciadas por inúmeros fatores ambientais, sobretudo a subjetividade do avaliador, assim, acredita-se que os baixos valores de  $R^2$  encontrados possam ser devido a este fato, além da pequena quantidade de animais avaliados. Mesmo para os pesos corporais, o melhor modelo, aos 90 dias de idade, explicou 58% da variação observada. SOUSA *et al.* (2006), em estudo com ovinos da raça Santa Inês, estimou coeficientes de determinação semelhantes para pesos aos 30 ( $n=1017$ ), 60 ( $n=1020$ ) e 90 ( $n=950$ ) dias de idade iguais a 0,47, 0,53 e 0,55, considerando os efeitos de sexo, estação, ano e tipo de nascimento/parto e peso da ovelha no parto.

TABELA 8. RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESCORES DE MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), EM CORDEIROS AVALIADOS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE

Cordeiros avaliados aos 30 dias de idade					
Fontes de variação	Gl	MOV QM	TM QM	VF QM	PC QM
Mesn	2	1,85*	1,73*	0,76*	28,72**
Sx	1	0,53 <sup>ns</sup>	5,03**	0,32 <sup>ns</sup>	17,26*
TP	1	1,22*	1,33 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	230,68**
IDM	1	0,65 <sup>ns</sup>	3,12**	0,46 <sup>ns</sup>	1,49 <sup>ns</sup>
Resíduo	100				
R <sup>2</sup>		0,22	0,15	0,10	0,40
Cordeiros avaliados aos 60 dias de idade					
Fontes de variação	Gl	MOV QM	TM QM	VF QM	PC QM
Mesn	2	2,33**	4,99**	2,10*	203,13**
Sx	1	0,83 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	114,41**
TP	1	0,02 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	422,94**
IDM	1	3,70**	0,06 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	6,48 <sup>ns</sup>
Resíduo	98				
R <sup>2</sup>		0,11	0,10	0,09	0,44
Cordeiros avaliados aos 90 dias de idade					
Fontes de variação	gl	MOV QM	TM QM	VF QM	PC QM
Mesn	2	1,62**	4,28*	3,75**	97,13**
Sx	1	0,58 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	319,52**
GM	2	1,35**	1,24 <sup>ns</sup>	4,34*	13,14 <sup>ns</sup>
TP	1	0,68 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	730,00**
IDM	1	0,21 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	6,30 <sup>ns</sup>
Resíduo	94				
R <sup>2</sup>		0,40	0,16	0,20	0,58

\*\*p<0,01; \*p<0,05; gl: graus de liberdade; QM: quadrado médio; Mesn: mês de nascimento; Sx: sexo; GM: grupo de manejo; TP: tipo de parto; IDM: efeito linear da idade da mãe.

TABELA 9. COMPONENTES DE (CO)VARIÂNCIA E ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE PARA MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), EM CORDEIROS AVALIADOS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE

Características	$\sigma^2_a$	$\sigma^2_p$	$h^2 \pm ep$
<b>30 dias de idade</b>			
MOV30	0,16	0,60	0,37 $\pm$ 0,26
TM30	0,34	1,12	0,33 $\pm$ 0,30
VF30	0,20	0,75	0,34 $\pm$ 0,28
PC30	4,16	5,92	0,60 $\pm$ 0,45
<b>60 dias de idade</b>			
MOV60	0,03	0,55	0,06 $\pm$ 0,25
TM60	0,17	1,34	0,13 $\pm$ 0,23
VF60	0,38	1,04	0,35 $\pm$ 0,37
PC60	6,01	13,58	0,46 $\pm$ 0,44
<b>90 dias de idade</b>			
MOV90	0,00	0,33	0,00 $\pm$ 0,59
TM90	0,08	1,44	0,05 $\pm$ 0,27
VF90	0,00	1,25	0,00 $\pm$ 0,53
PC90	0,25	0,26	0,66 $\pm$ 0,46

$\sigma^2_a$ : variância genética aditiva direta;  $\sigma^2_p$ : variância fenotípica;  $h^2$ : herdabilidade; ep: erro-padrão.

Pela TABELA 9, verifica-se que os coeficientes de herdabilidade para as características comportamentais foram de baixa magnitude, com altos erros-padrão, o que pode ser explicado pela pequena quantidade de cordeiros avaliados. Na literatura existem poucas estimativas de parâmetros genéticos para variáveis de reatividade avaliadas em ovinos de corte, sobretudo em ambiente de restrição. Para movimentação, BOISSY *et al.* (2005) estimaram valor de herdabilidade de alta magnitude, igual a 0,34 $\pm$ 0,04 (n=1347), da mesma maneira que PLUSH *et al.* (2011) (0,20 $\pm$ 0,05), em trabalho com ovinos da raça Merino (n=1935), para o escore de agitação, o qual mede a frequência e intensidade de movimentação, indicando que é possível realizar seleção direta a partir destas características.

Da mesma maneira, para o teste de velocidade de fuga, as estimativas obtidas são para bovinos de corte, uma vez que esta metodologia é principalmente aplicada a essa espécie, apresentando coeficientes que variam de baixa e moderada magnitudes, 0,15 $\pm$ 0,06 e 0,33 $\pm$ 0,10 (HOPPE *et al.*, 2010), a altas, iguais a 0,35 (BURROW e CORBET, 2000) a 0,40 (BURROW, 2001). Para ovinos, a herdabilidade obtida para VF foi igual a 0,12 $\pm$ 0,05 (PLUSH *et al.*, 2011), indicativo de baixa resposta à seleção. Já para o teste de tipos de marcha, não existem dados na literatura para essa espécie.

Por fim, em relação aos pesos corporais, os coeficientes de herdabilidade foram de moderadas e baixa magnitudes, porém com altos erros-padrão. Considerando modelo completo, NOTTER (1998) estimou herdabilidade para pesos aos 30, 60 e 90 dias de idade iguais a 0,16, 0,14 e 0,21, para ovinos Suffolk, indicando que a seleção direta para pesos aos 30 e 60 dias implicará pequeno ganho genético.

TABELA 10. CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE MOVIMENTAÇÃO (MOV), TIPOS DE MARCHA (TM), VELOCIDADE DE FUGA (VF) E PESOS CORPORAIS (PC), DE CORDEIROS AOS 30, 60 E 90 DIAS DE IDADE.

Características	PC30	PC60	PC90
<b>30 dias de idade</b>			
MOV30	0,09±0,80		
TM30	-0,59±0,69		
VF30	0,99±1,30		
<b>60 dias de idade</b>			
MOV60		-1,00±3,74	
TM60		0,18±0,37	
VF60		-0,54±0,51	
<b>90 dias de idade</b>			
MOV90			-0,99±5,23
TM90			-0,99±2,37
VF90			0,99±3,82

Os coeficientes de correlação genética entre as variáveis comportamentais e pesos mensurados aos 30, 60 e 90 dias de idade (TABELA 10) apresentaram-se inconsistentes e, portanto, não permitem conclusão acurada sobre a relação entre as características estudadas. Exceto para MOV30, TM30, TM60 e VF60, as demais análises não convergiram. Acredita-se que os fatores limitantes para obtenção de estimativas coerentes foram o baixo número de animais avaliados em cada período de idade e/ou a qualidade da matriz de parentesco.

FORDYCE *et al.* (1985), em trabalho com bovinos cruzados *Bos indicus*, obtiveram correlação de -0,35 entre movimentação e peso, evidenciando que indivíduos mais reativos apresentaram menor peso corporal. BURROW (2001), também em estudo com bovinos, estimaram correlações genéticas entre o teste de velocidade de fuga e pesos corporais ao nascer, à desmama, ao sobreano e aos 18 meses de idade iguais a -0,03, 0,00, 0,01 e 0,00, respectivamente, indicativo de baixa resposta correlacionada. Já para ovinos, PAJOR *et al.* (2008) encontraram correlações fenotípicas de alta magnitude entre as variáveis comportamentais teste de escore de temperamento (o qual

mede a frequência e intensidade de movimentação) e velocidade de fuga e pesos corporais de -0,58 e 0,42, respectivamente, para Merino Húngaro, -0,64 e 0,41, para Merino Alemão e -0,57 e 0,56, para Alemão de cara preta, ou seja, animais com maiores escores de movimentação na balança apresentaram menor peso corporal, ao passo que aqueles que saíram em maior velocidade, tiveram maior peso.

Por fim, os coeficientes de repetibilidade para as características movimentação, tipos de marcha e velocidade de fuga foram de baixa magnitude, iguais a  $0,00 \pm 0,32$ ,  $0,00 \pm 0,12$  e  $0,14 \pm 0,09$ , respectivamente. Em bovinos, estudos mostram que o teste de velocidade de fuga apresenta alta repetibilidade, variando entre 0,36 (HALLOWAY; JOHNSTON, 2003), 0,40 (BARBOSA SILVEIRA *et al.*, 2008) e 0,68 (PETHERICK *et al.*, 2002), sugerindo que animais menos e mais reativos tendem a perpetuar o comportamento reativo.

Para a espécie ovina, as estimativas de repetibilidade têm sido obtidas, sobretudo, para animais mensurados durante o teste de arena, em relação ao número de balidos (0,57: KILGOUR e SZANTAR-CODDINGTON, 1995; 0,25: KILGOUR, 1998), de quadrados percorridos (0,57: MURPHY *et al.*, 1994) e de vezes que o animal se aproximou do observador (0,17-0,44: WOLF *et al.*, 2008), entre outras variáveis. Em relação às características avaliadas em ambiente restritivo, existem poucas estimativas descritas. HORTON e MILLER (2011) encontraram coeficientes de repetibilidade para o teste de escore de atividade maiores que 0,44, ao avaliarem diferentes classes de ovinos, indicativo de que o comportamento reativo, expresso por meio da movimentação, persiste à medida que os animais crescem.

#### **5.4. CONCLUSÕES**

A análise de efeitos ambientais mostrou que o mês de nascimento foi estatisticamente importante sobre as variáveis comportamentais e de desempenho ponderal.

Os parâmetros genéticos estimados para as características de reatividade e produtividade apresentaram coeficientes que variaram de baixos a moderados, indicativo de pequena possibilidade de resposta à seleção direta.

## 5.5. REFERÊNCIAS

BAHREINI BEHZADI, M. R. et al. Estimates of genetic parameters for growth traits in Kermani sheep. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 124, p. 296-301, 2007.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; MENDONÇA, G. Efeito do genótipo e da idade de ovinos na reatividade medida em pista de venda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2304-2309, 2010.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; WIEGAND, M. M. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, n. 219, p. 321-332, 2008.

BLACHE, D.; BICKELL, S. L. Temperament and reproductive biology: emotional reactivity and reproduction in sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39 (suplemento especial), p. 401-408, 2010.

BOISSY, A. et al. Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. **Animal Welfare**, v. 20, p. 47-56, 2011.

BOISSY, A. et al. Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. **Genetics Selection Evolution**, v. 37, p. 381-401, 2005.

BROOM, D. M.; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. Barueri/SP: Manole, 2010.

BURROW, H. M. Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 70, p. 213-233, 2001.

BURROW, H. M.; CORBET, N. J. Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 55, p. 155-162, 2000.

BURROW, H. W.; SEIFERT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of Australian Society of Animal Production**, v. 17, p. 154-157, 1988.

FORDYCE, G. et al. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, v.14, 1982, **Proceedings...** p. 329-332, 1982.

GABRIILIDIS, G.; LIGDA, C. H.; GEORGOUDIS, A. Estimation of certain phenotypic and genetic parameters for growth traits of the Chios lambs. **Animal Science Review**, v. 21, p. 5-16, 1995.

GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling in cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 36, n.1, p. 1-9, 1993.

GRANDIN, T. Review: reducing handling stress improves both productivity and welfare. **The Professional Animal Scientist**, v. 14, n. 1, 1998.

GRANDIN, T. et al. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, p. 117-123, 1995.

HALLOWAY, D. R.; JOHNSTON, D. J. Evaluation of flight time and crush score as measures of temperament in Angus cattle. **Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics**, v. 15, p. 261-264, 2003.

HOPPE, S. et al. Temperament traits of beef calves measured under yield conditions and their relationships to performance. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 1982-1989, 2010.

HORTON, B. J.; MILLER, D. R. Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 74-82, 2011.

KILGOUR, R. J. Arena behaviour is a possible selection criterion for lamb-rearing ability; it can be measured in young rams and ewes. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 57, p. 81-89, 1998.

KILGOUR, R. J.; SZANTAR-CODDINGTON, M. R. Arena behaviour of ewes selected for superior mothering ability differs from that of unselected ewes. **Animal Reproduction Science**, v. 37, p. 133-141, 1995.

LE NEINDRE, P.; BOIVIN, X.; BOISSY, A. Handling of extensively kept animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 49, p. 73-81, 1996.

LE NEINDRE, P. et al. Influence of breed in reactivity of sheep to humans. **Genetics Selection Evolution**, v. 25, p. 447-458, 1993.

MEYER, K. **WOMBAT - A program for mixed model analyses by restricted maximum likelihood**. User notes. Animal Genetics and Breeding Unit, Armidale, 58p., 2006.

MORRIS, C. A. et al. Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus*. **New Zealand Journal Agriculture Research**, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

MURPHY, P. M. et al. Measures of temperament are highly repeatable in Merino sheep and some are related to maternal behaviour. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v. 20, p. 247-248, 1994.

NOTTER, D. R. Genetic parameters for growth traits in Suffolk and Polypay sheep. **Livestock Production Science**, v. 55, p. 205-213, 1998.

PAJOR, F. et al. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht**, v. 51, p. 247-254, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte e pasto. In **Anais de Etologia**, v. 18, p. 26-42, 2000.

PETHERICK, J. C. et al. Productivity, carcass and meat quality of lot fed Bos indicus cross steers grouped according to temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 42, n. 4, p. 389-398, 2002.

PIOVEZAN, U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. 1998. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 1998.

PLUSH, K. J. et al. The genetics of temperament in Merino sheep and relationships with lamb survival. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 134, p. 130-135, 2011.

ROLL, V. F. B. et al. **Comportamento animal**: conceitos e técnicas de estudo, Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, Rio Grande do Sul, p. 85-104, 2006.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System Institute. **SAS User's Guide**. Version 9.1.3, Cary, NC, 2010.

TULLOH, N. M. Behavior of cattle in yards. II. A study of temperament. **Animal Behaviour**, v. 9, n. 1-2, p. 25-30, 1961.

VOISINET, B. D. et al. Bos Indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997a.

VOISINET, B. D. et al. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 4, p. 892-896, 1997b.

WOLF, B. T. et al. Estimates of the genetic parameters and repeatability of behavioural traits of sheep in an arena test **Applied Animal Behaviour Science**, v. 112, p. 68-80, 2008.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo adaptar uma metodologia para avaliação de reatividade de ovinos de corte em ambiente restritivo por meio de um sistema de escores e, conseqüentemente, correlacionar as respostas comportamentais dos animais a dados de desempenho. As características mensuradas a partir deste método apresentaram-se práticas e de fácil aplicação em rebanhos experimental e comercial. Da mesma maneira, a avaliação de indivíduos jovens, com a proposta de 30, 60 e 90 dias de idade, em média, permitiu identificar melhor a variabilidade existente em cada classe, já que a experiência prévia e a habituação atuam como fatores ambientais significativos no decorrer da vida dos animais.

Uma vez que essa metodologia contemplou um grupo de características de reatividade, optou-se pelo estudo das principais variáveis relacionadas à expressão da reatividade para compor uma característica comportamental (a partir dos somatórios das mesmas), com a finalidade de facilitar as análises estatísticas e as avaliações em rebanhos comerciais. Os resultados sugeriram que a movimentação pode ser considerada como a principal indicadora de reatividade de cordeiros durante o manejo e, portanto, por meio dela e de outros testes aplicados após a pesagem, foram estimados os efeitos ambientais e genéticos.

A literatura apresenta alguns métodos estatísticos multivariados para analisar dados categóricos, embora não haja consenso. Mesmo que a maioria dos trabalhos publicados com o tema “reatividade animal” tenha aplicado as Análises de Componentes Principais ou de Fatores, optou-se pelo uso da Análise de Correspondência Múltipla que, embora considerada descritiva, foi originalmente desenvolvida para avaliar esse tipo de medida.

Os altos erros-padrão obtidos a partir das estimativas de parâmetros genéticos, assim como grande parte dos efeitos ambientais não significativos para as características comportamentais, podem ser devido à pequena quantidade de animais avaliados. Similarmente, não foi observada correlação genética entre os pesos corporais e os escores de reatividade, embora a literatura reporte resultados de associação negativa entre as mesmas, em diferentes espécies de interesse zootécnico.

A vocalização, variável frequentemente estudada quanto à sua associação com a reatividade, não foi estatisticamente significativa aos cordeiros Île-de-France e cruzados. A comparação entre estas e as demais raças avaliadas Suffolk e Suffolk x Île-de-France não foi relatada no presente estudo, porém foram analisados os efeitos ambientais considerando as raças citadas e observou-se que o fator grupo genético apresentou importância sobre os escores de vocalização aos 30, 60 e 90 dias de idade, corroborando o fato de que indivíduos de uma raça podem ser simplesmente mais vocais ou mais adaptados ao manejo.

Embora uma pequena quantidade de animais tenha sido avaliada, em função do curto intervalo de tempo para realizar um projeto de Mestrado, foi possível identificar componentes significativos sobre a expressão da reatividade. A idade do animal é um fator importante em observações comportamentais, assim sugere-se que, preferencialmente, indivíduos jovens sejam considerados nas metodologias, pela influência da experiência prévia e aprendizado. Da mesma maneira, os efeitos ambientais de mês ou ano de nascimento, grupo de manejo, sexo, tipo de parto e idade da mãe, a aplicabilidade da metodologia em diferentes cenários de ambiente restritivo (balança eletrônica, móvel, individual ou em grupo, brete, tronco de contenção) e os indicadores comportamentais também foram significativos na mensuração da reatividade e, portanto, um trabalho experimental que permita maior tempo de execução deve levar em consideração tais fatores.

## 7. APÊNDICES

APÊNDICE A .....	92
APÊNDICE B .....	93
APÊNDICE C .....	94
APÊNDICE D .....	97
APÊNDICE E .....	98
APÊNDICE F .....	99
APÊNDICE G .....	100
APÊNDICE H .....	101
APÊNDICE I .....	102
APÊNDICE J .....	103

## APÊNDICE A

Metodologia de avaliação de reatividade de ovinos de corte avaliados durante o manejo de pesagem

BRINCO	INT	VOC	MOV	TEN	ME	TM	OBS

**BRINCO** = identificação do animal avaliado; **INT** = interferência; **VOC** = vocalização; **MOV** = movimentação; **TEN** = tensão; **ME** = movimentos exploratórios; **TM** = teste de tipos de marcha; **OBS** = observações.

## APÊNDICE B

Resumo simples enviado ao XXX Encontro Anual de Etologia/III Simpósio  
Latino-Americano de Etologia

### **Phenotypic correlations between behavioral reactivity scores in crossbred sheep**

PRISCILLA REGINA TAMIOSO<sup>1</sup>, LAILA TALARICO DIAS<sup>2</sup> AND RODRIGO DE ALMEIDA TEIXEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências Veterinárias, Departamento de Zootecnia, UFPR. priscillatamioso@gmail.com. <sup>2</sup> Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, UFPR.

The study aimed to estimate phenotypic correlations ( $r$ ) between the behavioral reactivity scores applied during and after weighing to Suffolk x Île-de-France cross lambs, at 30, 60 and 90 days old. The variables evaluated through a subjective scoring system were: interference of the observer for the animal to enter the weighing scale (INT), vocalization (VOC), movement (MOV), tension (TEN), exploratory behavior (EB), ears posture (EP), the Gait speed test (qualitative flight time test) (GS) and final reactivity scores (RS), which classified the lambs into relaxed, active and restless, being defined from the sum of VOC, MOV and TEN ratings. The significant Spearman correlations between the scores of vocalization, movement and tension at all ages, varying from 0.247 to 0.584, indicate that these traits may be considered as a criterion for assessing sheep reactivity. Furthermore, the observation of ears posture at 90 days old may assist in identifying different levels of reactivity towards handling. Finally, significant and positive correlations between GS and RS suggest that both tests measure the behavioral responses of sheep while restrained in a similar way. Therefore, VOC, MOV and TEN highlight the importance of these traits in evaluating sheep reactivity. Financial support: UFPR and CAPES

## APÊNDICE C

Artigo técnico publicado via eletrônica no site FarmPoint, propriedade da  
AgriPoint S/C Ltda

### **Reatividade: um novo critério de seleção para ovinos de corte**

postado em 01/02/2012

#### **Autoras:**

##### Priscilla Regina Tamioso

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da  
Universidade Federal do Paraná - UFPR.

E-mail: priscillatamioso@gmail.com

##### Laila Talarico Dias

Profa. Adjunta do Depto de Zootecnia da UFPR.

Email: lailatalarico@gmail.com

A seleção unilateral para características produtivas, como o ganho de peso e a quantidade de carne magra na carcaça, determinou temperamento mais excitável em suínos e bovinos (GRANDIN,1993). Nesse mesmo sentido, espera-se que a reatividade tenha implicações importantes sobre características de interesse econômico, tais como o ganho de peso, a produção de leite e a qualidade da carne, sendo que animais mais reativos devem ter desempenho inferior àqueles menos reativos. Portanto, o conhecimento das diferenças de reatividade entre os ovinos favorecerá a seleção de animais mais adequados aos diferentes sistemas de produção.

A reatividade pode ser definida como a resposta do animal face a situações novas existentes no ambiente (WILSON et al., 1994), que podem ser as condições climáticas, instalações, práticas de manejo, transporte, o abatedouro, além das relações sociais, sendo uma característica intrínseca do animal, determinada pela interação entre fatores genéticos e ambientais (GRANDIN, 1998; BARBOSA SILVEIRA et al., 2010) ou, simplesmente, a resposta comportamental do animal ao manejo (BURROW, 1997).

A partir deste conceito, é possível avaliar os animais por meio de alguns testes, tais como: relação materno-filial, de campo aberto, escore de movimentação na balança, distância de fuga, velocidade de fuga, tempo de fuga e tipos de marcha, mais comumente utilizados em bovinos (ROLL *et al.*, 2006). Atributos fisiológicos, como a frequência cardiorrespiratória, temperatura corporal e cortisol plasmático, também têm sido amplamente aplicados com a mesma finalidade. Estas metodologias também vêm sendo propostas para avaliar a

reatividade de ovinos de corte, a fim de detectar as mais adequadas para a identificação de indivíduos com melhor desempenho e menos reativos.

Em ovinos, especificamente, Le Neindre et al. (1993) afirmaram que o melhor indicativo da reatividade seria a vocalização, com variações provavelmente associadas à idade e à experiência prévia. Os autores destacaram que as características comportamentais exibidas na presença de seres humanos seriam adequadas para o uso na seleção.

A partir da estimativa de parâmetros genéticos para esta característica será possível avaliar a combinação e a proporcionalidade existentes entre os efeitos genéticos e ambientais existentes entre as diferentes medidas de comportamentais e entre estas e aquelas relacionadas ao desempenho produtivo. Na literatura, trabalhos com bovinos mostram que a reatividade é altamente herdável (GRANDIN, 1998) e, por essa razão, responde à seleção direta. Já para ovinos, ainda são escassos os estudos nessa área, porém Blache & Bickell (2010) reportaram coeficientes de herdabilidade para reatividade de baixa a moderada magnitude e concluíram que essa característica é passível de seleção.

Ainda é preciso avançar muito no estudo de tais características tão importantes. Porém, destaca-se como ponto favorável o fato de que os criadores de ovinos de corte não precisam iniciar os trabalhos do zero. Podem sim, e devem utilizar como modelo, os programas bem estruturados de melhoramento genético de bovinos de corte.

### **Literatura Consultada**

BARBOSA SILVEIRA, I.D. Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade da carne. Pelotas: UFPEL, 2005. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

BLACHE, D.; BICKELL, S.L. Temperament and reproductive biology: emotional reactivity and reproduction in sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 401-408, 2010 (supl).

BURROW, H.M. Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, v. 65, p. 478-495, 1997.

GRANDIN, T. Agitated wild behaviour is persistent over time in exotic crossbred cattle. **Applied Behaviour Science**, v.36, p.1-9, 1993.

GRANDIN, T. Review: reducing handling stress improves both productivity and welfare. **The Professional Animal Scientist**, v. 14, n. 1, 1998.

LE NEINDRE, P., POINDRON, P., TRILLAT, G., ORGEUR, P. Influence of breed on reactivity of sheep to humans. **Genetics Selection Evolution**, v. 25, p. 447–458, 1993.

ROLL, V., C. RECH, et al. **Comportamento animal**: conceitos e técnicas de estudo. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2006.

WILSON, D.S. et al. Shyness and boldness in humans and other animals. **Trends in Ecology and Evolution**, v.9, p.442- 446, 1994.



## APÊNDICE D

Certificado de palestra para o curso de Zootecnia – UFPR



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias  
Depto de Zootecnia



Certifico que a aluna **Priscilla Regina Tamioso** ministrou a palestra intitulada: “Reatividade: um novo critério de seleção para o melhoramento de ovinos de corte” para os alunos do curso de Zootecnia desta instituição, com duração de 1 hora.

Curitiba, 27 de fevereiro de 2012.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Laila Talarico Dias".

Profa. Dra. Laila Talarico Dias

Responsável pela Disciplina:  
Melhoramento Genético Animal I

## APÊNDICE E

### Comprovante de submissão de resumo ao 47<sup>th</sup> Congress of the International Society for Applied Ethology – ISAE 2013

Dear Ms Tamioso,

We have received your abstract for ISAE 2013, Florianópolis, Brazil in good order.

Abstract no.: 16320

Abstract title: Estimates of genetic parameters for flight speed in Île-de-France and Île-de-France crossbred sheep

Author: Tamioso, Priscilla Regina, Dias, Laila Talarico, Teixeira, Rodrigo de Almeida  
Preferred presentation: Poster

Preferred session: 06: Methodologies on the study of the behavior and welfare of animals

Keywords: Heritability; lambs; reactivity; repeatability.

Abstract text:

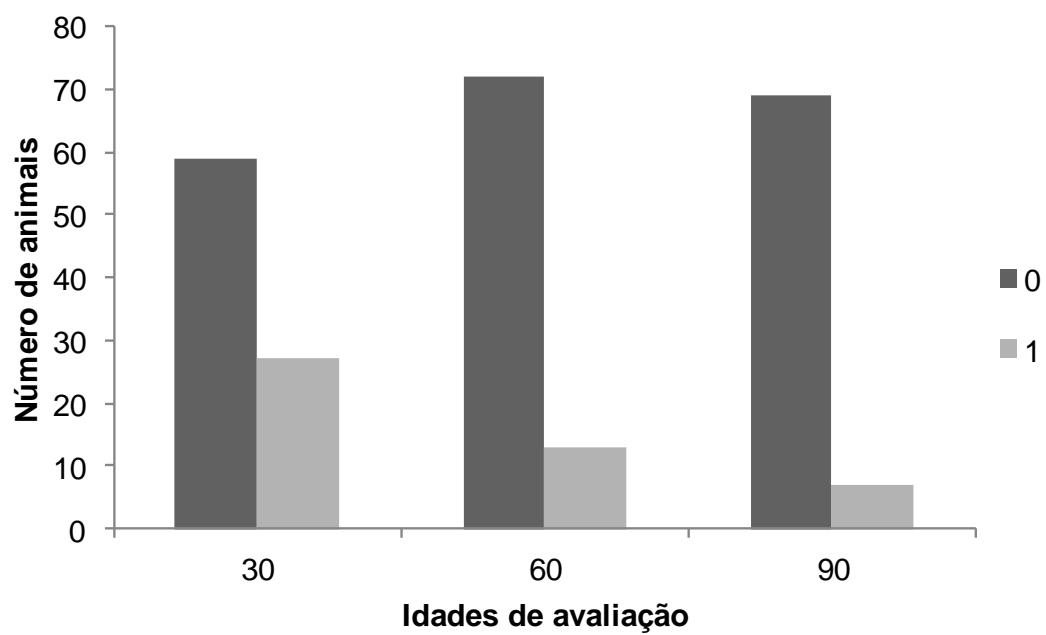
Flight speed (FS) is one of the most used behavioral parameters to assess reactivity in livestock species, as it is considered an objective and easily measured indicator, although relatively few publications have been reported for sheep. Thus, the aim of this study was to estimate heritability and repeatability for flight speed of 100 Île-de-France and Île-de-France x Texel crossbred lambs, at 30, 60 and 90 days old in average. The (co)variance components were estimated using REML procedure in univariate analysis. The model included the fixed effect of contemporary group, formed by the month of birth, sex and type of management (except at 30 days old, since all the animals belonged to the same group) and, as a covariate, the linear effect of the age of dam. Heritability coefficients for FS at 30, 60 and 90 days of age were  $0.64 \pm 0.50$ ,  $0.39 \pm 0.37$  and  $0.00 \pm 0.00$ , respectively, indicating low possibility of direct selection, due to high standard errors. Likewise, the repeatability estimate was equal to  $0.09 \pm 0.07$ , low in magnitude, probably as a function of the small number of animals. The results suggest that, at 30 days of age, it may be possible to identify variability among the lambs assessed through their behavioral responses in flight speed. Therefore, long-term selection for this trait may promote genetic progress for a lower level of reactivity, as well as improve sheep welfare.

If the scientific committee wants you to make any further changes, you will be informed by e-mail. By mid March we expect to be able to send you an e-mail, in which we indicate whether your abstract has been accepted or not. With kind regards,

ISAE 2013

## APÊNDICE F

Atribuição de escores de interferência (INT) aos cordeiros Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France, aos 30, 60 e 90 dias de idade, em média, no momento anterior à entrada na balança de pesagem



## APÊNDICE G

Tabela descritiva com os escores atribuídos a cordeiros das raças Suffolk e cruzados Suffolk x Île-de-France pertencentes a rebanho experimental, avaliados aos 30, 60 e 90 dias de idade

Características	Nº de animais	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
<b>30 dias de idade</b>					
VOC30	50	1,88	0,39	0	2
MOV30	50	2,60	0,80	1	4
TEN30	50	2,16	0,54	1	3
ME30	50	1,80	0,57	1	4
ORE30	50	2,58	0,57	1	3
TM30	50	1,61	0,78	1	4
<b>60 dias de idade</b>					
VOC60	49	1,81	0,44	0	2
MOV60	49	2,22	0,51	1	3
TEN60	49	2,04	0,48	1	3
ME60	49	1,70	0,68	1	3
ORE60	49	2,61	0,47	2	3
TM60	49	1,53	0,73	1	4
<b>90 dias de idade</b>					
VOC90	43	1,60	0,54	0	2
MOV90	43	1,88	0,52	1	3
TEN90	43	1,83	0,35	1	3
ME90	43	2,09	0,65	1	4
ORE90	43	2,48	0,50	2	3
TM90	43	1,32	0,68	1	4

## APÊNDICE H

[illegible]

[illegible]

## 8. ANEXOS

### Anexo 1



**Universidade Federal do Paraná**  
**Setor de Ciências Agrárias**  
**Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA**

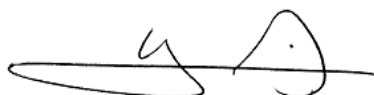
#### CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 021/2011, referente ao projeto “ Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e temperamento de ovinos da raça Suffolk ”, sob a responsabilidade de Priscilla Regina Tamioso, na forma que foi apresentado, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 23 de setembro de 2011.

#### CERTIFICATE

We certify that the protocol number 021/2011, regarding the project “Estimates of genetic parameters for growth and temperament traits in Suffolk sheep”, in charge of Priscilla Regina Tamioso, in the terms it was presented, was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Southern Brazil) during session on September 2011.

  
 Curitiba, 23 de setembro de 2011.



Geraldo Camilo Alberton  
 Presidente



Patrick Schmidt  
 Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais  
 Setor de Ciências Agrárias  
 Universidade Federal do Paraná.



## **VITA**

Priscilla Regina Tamioso nasceu em 06 de abril de 1989 na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil, filha de Valdecir Tamioso e Maria do Rocio Tamioso. Em 2007, iniciou o curso de graduação em Biologia - Bacharelado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), com trabalho de conclusão intitulado “Há ética no uso de animais? Influência da área de formação acadêmica na percepção do animal” e recebeu o prêmio de honra ao mérito pelo desempenho acadêmico durante o curso. Participou de eventos nas áreas de bioética, etologia e bem-estar animal, com resumos publicados em anais de Congressos. Além disso, apresentou artigos técnicos e científico publicados com os temas de melhoramento genético animal e reatividade de ovinos de corte.